H. Bachtiar Ibrahim

RENCANA DAN ESTIMATE REAL of COST

RENCANA DAN ESTIMATE
REAL OF COST

H. Bachtiar Ibrahim

RENCANA DAN ESTIMATE REAL OF COST

UNTUK :

- STM
- MAHASISWA TEKNIK SIPIL & ARSITEKTUR
- TEKNISI
- PELAKSANA & PENGAWAS

Penerbit

BA 01.54.0335

RENCANA DAN ESTIMATE REAL OF COST

Oleh : **H. Bachtiar Ibrahim**

Diterbitkan oleh PT Bumi Aksara
Jl. Sawo Raya No. 18
Jakarta 13220

Cetakan pertama, Agustus 1994
Cetakan kedua, Desember 1996
Cetakan ketiga, Januari 2001
Perancang kulit, Eddi Rose
Dicetak oleh Sinar Grafika Offset

ISBN 979-526-208-4

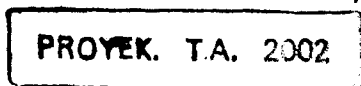
Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT)

IBRAHIM, Bachtiar

Rencana dan Estimate Real of Cost/Bachtiar Ibrahim.
-- Cet. 3. -- Jakarta: Bumi Aksara, 2001.
x, 274 hlm.; 25 cm.

Bibliografi
ISBN 979-526-208-4

1. Teknik Bangunan. I. Judul.

690

KATA PENGANTAR

Buku tentang Rencana Anggaran Biaya Bangunan Gedung dan sejenisnya, dengan metode penyajian yang bervariasi cukup besar jumlahnya, terutama untuk siswa STM, Mahasiswa Teknik Sipil/Arsitektur, dan bagi mereka yang berminat dan berkecimpung dalam pelaksanaan bangunan gedung.

Dari sekian banyak buku tersebut, masih banyak pula siswa, mahasiswa dan pelaksana menemui berbagai kesulitan di lapangan pekerjaan.

Kita maklum, banyak di antara materi buku-buku Rencana Anggaran Biaya dan materi kurikulum pada Sekolah Menengah Kejuruan dan Perguruan Tinggi, kurang terkait (link) antara materi dengan materi lainnya dalam satu kelompok unit atau rumpun, hingga menyebabkan kurang terpenuhinya kebutuhan mereka yang terjun ke lapangan pekerjaan.

Menyadari akan hal tersebut, penyusun berusaha menyajikan materi Rencana Anggaran Biaya Bangunan Gedung Praktis dengan judul **RENCANA DAN ESTIMATE REAL OF COST.**

Judul Rencana dan Estimate Real Of Cost (Anggaran Nyata) diangkat, ialah untuk menggambarkan Biaya Bangunan Murni yang belum termasuk Ppn, Keuntungan dan biaya lain-lain yang berkaitan dengan pelaksanaan.

Tentu saja banyak kekurangan, baik materi maupun penyajian yang jauh dari sempurna. Untuk itu, penyusun dengan senang hati dan terbuka, mengharapkan kritik dan saran membangun dari semua pihak, terutama Pakar Teknik, Saudara dan Bapak-bapak yang lebih berpengalaman.

Usaha kecil ini belum mempunyai arti, bila dibanding dengan tantangan yang akan kita hadapi. Namun demikian, kita coba melangkah dengan penuh optimisme, menuju hari esok yang cerah penuh dengan harapan dan tantangan.

Semoga ada manfaatnya bagi kita semua.

Jakarta, Penghujung Tahun 1993
Penyusun,

DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
KANTOR WILAYAH DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
PROPINSI SUMATERA BARAT
Jln. Khatib Sulaiman No. 71 Telp. 54322 - 54603 - Facs. 52194
PADANG 25135

KATA SAMBUTAN

Kami menyambut baik penerbitan buku **"RENCANA DAN ESTIMATE REAL OF COST"** karangan Saudara H. Bachtiar Ibrahim B.Sc., pensiunan Guru STM, BLPT (Balai Latihan Pendidikan Teknologi) Padang.

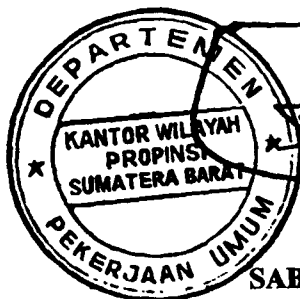
Buku Rencana dan Estimate Real of Cost ini adalah renovasi menyeluruh dari perpaduan Buku 1 dan Buku 2 Teknik Rencana Anggaran Biaya Bangunan Gedung.

Kami melihat buku ini sangat baik, sebagai salah satu acuan menghitung Anggaran Biaya Pembangunan Gedung, yang disajikan cukup jelas terarah dan mudah dipahami serta dilengkapi dengan gambar alat peraga

Sesungguhnya telah banyak yang dapat kita bangun di Sumatera Barat ini, namun menurut pengamatan masih terlihat mutu pekerjaan yang belum memuaskan di mana salah satunya bisa terjadi akibat kesalahan dan kekurangan dalam penghitungan anggaran.

Mudah-mudahan dengan terbitnya buku ini, di samping menambah perbendaharaan literatur sarana penyebarluasan ilmu teknik bangunan, juga akan sangat membantu bagi pelaksana-pelaksana di lapangan.

Akhirnya pada penulis kami sampaikan penghargaan, semoga usaha penerbitan buku ini sedikit banyak akan dapat menyumbang pada Pembangunan Jangka Panjang Tahap Kedua.

KEPALA KANTOR WILAYAH DEPARTEMEN
PEKERJAAN UMUM PROPINSI SUMATERA BARAT

SABRI ZAKARIA

KATA SAMBUTAN

Salah satu faktor yang menunjang usaha peningkatan mutu pendidikan pada sekolah Teknologi Menengah (STM) adalah tersedianya buku-buku pelajaran kejuruan teknik yang memadai baik jumlah maupun mutunya, sebagai buku pegangan siswa ataupun pedoman persiapan mengajar bagi guru di sekolah.

Sehubungan dengan usaha peningkatan mutu pendidikan ini kami menyambut baik dan menghargai sekali prakarsa saudara H. BACHTIAR IBRAHIM B.Sc., pensiunan Guru STM – BLPT Padang yang telah menulis dan menerbitkan buku yang berjudul : **RENCANA DAN ESTIMATE REAL OF COST.**

Menurut hemat kami uraian dalam buku ini cukup jelas, ringkas dan mudah dipahami karena dalam penyajiannya dilengkapi dengan simulasi dan gambar detail yang diperlukan.

Buku Rencana dan Estimate Real of Cost ini adalah renovasi menyeluruh dari perpaduan buku 1 dan buku 2 Teknik Rencana Anggaran Biaya Bangunan Gedung.

Dengan terbitnya buku ini telah menambah koleksi buku pengetahuan di bidang teknik yang dapat di pakai oleh siswa atau guru STM, terutama jurusan Bangunan Gedung, sebagai pelengkap buku paket yang telah ada di sekolah.

Diharapkan penulis selalu untuk menyempurnakan penulisan buku selanjutnya, sehingga penerbitan berikutnya dapat disajikan lebih baik dan sempurna sesuai dengan perkembangan Ilmu Pengetahuan dan teknologi. Semoga buku ini bermanfaat bagi Pendidikan Keterampilan siswa dan mahasiswa guna menunjang Pembangunan Jangka Panjang Tahap Kedua.

Padang, November 1993
KEPALA BALAI LATIHAN PENDIDIKAN
TEKNIK (BLPT) PADANG

Drs. BATIUS

DAFTAR ISI

PENDAHULUAN

Rencana dan Estimate Real of Cost atau Rencana Anggaran Biaya Nyata merupakan suatu acuan atau metode penyajian Anggaran Biaya Bangunan Gedung.

Susunan Rencana dan Estimate Real of Cost, lebih ditekankan pada hal-hal yang mendasar dan praktis, serta saling terkait (link) di antara materi dengan materi lainnya dalam satu kelompok (rumpun), hingga memudahkan siswa/mahasiswa teknik, teknisi, pelaksana/pengawas dalam penyusunan anggaran biaya.

Pada dasarnya susunan Rencana dan Estimate Real of Cost terdiri dari dua bagian pokok materi, dan satu bagian tambahan.

Kesatu:
- Penjelasan bagian Bestek
- Penjelasan Gambar Bestek dan Simulator
- Membaca Gambar Bestek dan Volume Pekerjaan.

Kedua:
- Uraian Harga Satuan Pekerjaan
- Estimate Real of Cost
- Persentase Bobot Pekerjaan
- Uraian jumlah Tenaga Kerja dan bahan
- Time schedulle dan Diagram "S".

Ketiga:
- Volume, Ukuran, dan Timbangan
- Daftar Baja
- Rumus-rumus Praktis.

Berdasarkan pengalaman di lapangan, banyak di antara mereka yang tidak menguasai cara menghitung volume suatu benda atau pekerjaan, mempergunakan ukuran/timbangan memakai daftar baja, dan memanfaatkan rumus-rumus praktis yang ditemui setiap hari di lapangan pekerjaan.

Sebagaimana diketahui untuk menentukan besar kecilnya anggaran biaya di samping faktor pertama dan kedua, juga ditentukan oleh harga satuan bahan dan harga satuan upah. Dalam penyusunan Estimate Real of Cost, harga satuan bahan dan harga satuan upah telah ditetapkan pada tahun 1990. Tentu saja harga tersebut, tidak relevan lagi, dengan harga yang anda temui sekarang.

Sesuai dengan tujuan penyajian Rencana dan Estimate Real of Cost yang merupakan suatu acuan penyusunan Anggaran Biaya, maka harga satuan bahan dan harga satuan upah tergantung pada saat anda menyusun anggaran biaya.

Untuk memudahkan membaca gambar bestek sekaligus menghitung bagian-bagian volume pekerjaan, ditampilkan alat peraga Simulator dan Isometrik agar penampilan gambar bestek lebih transparan.

Hal-hal yang berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan, syarat-syarat teknis dan administrasi, peraturan pemerintah, dan orang-orang yang terkait di dalamnya, akan di kupas dalam buku **DOKUMEN PELELANGAN.**

BAGIAN KESATU
Bestek dan Gambar Bestek

1. PENGERTIAN UMUM

Yang dimaksud dengan Rencana Anggaran Biaya (Begrooting) suatu bangunan atau proyek adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan Bangunan atau Proyek tersebut.

Anggaran Biaya merupakan harga dari bangunan yang dihitung dengan teliti, cermat dan memenuhi syarat. Anggaran biaya pada bangunan yang sama akan berbeda-beda di masing-masing daerah, disebabkan karena perbedaan harga bahan dan upah tenaga kerja.

Sebagai contoh misalnya harga bahan dan upah tenaga kerja di Padang, berbeda dengan harga bahan dan upah tenaga kerja di Medan, Pekan Baru, Palembang, Jakarta, Bandung, dan Surabaya.

Dalam menyusun Anggaran Biaya dapat dilakukan dengan 2 cara sebagai berikut :

1. ANGGARAN BIAYA KASAR (Taksiran)

Sebagai pedoman dalam menyusun anggaran biaya kasar digunakan harga satuan tiap meter persegi (m^2) luas lantai. Anggaran biaya kasar dipakai sebagai pedoman terhadap anggaran biaya yang dihitung secara teliti.

Walaupun namanya anggaran biaya kasar, namun harga satuan tiap m^2 luas lantai tidak terlalu jauh berbeda dengan harga yang dihitung secara teliti.

Di bawah ini diberikan sekedar contoh, untuk dapat menggambarkan penyusunan anggaran biaya kasar (taksiran).

Daftar : Anggaran Biaya Kasar (Taksiran)

No.	Uraian Pekerjaan		Volume m^2	Harga satuan Rp.	Jumlah harga Rp.
1.	Bgn. Induk	10 x 8	80	150.000	12.000.000
2.	Bgn. Turutan	5 x 7	35	60.000	2.100.000
3.	Bgn. Gang	1.5 x 5	7.5	25.000	187.500
				Jumlah	**14.287.500**

2. ANGGARAN BIAYA TELITI

Yang dimaksud dengan *Anggaran Biaya Teliti,* ialah anggaran biaya bangunan atau proyek yang dihitung dengan teliti dan cermat, sesuai dengan ketentuan dan syarat-syarat penyusunan anggaran biaya. Pada anggaran biaya kasar sebagaimana diuraikan terdahulu, harga satuan dihitung berdasarkan harga taksiran setiap luas lantai m^2. Taksiran tersebut haruslah berdasarkan harga yang wajar, dan tidak terlalu jauh berbeda dengan harga yang dihitung secara teliti.

Sedangkan penyusunan anggaran biaya yang dihitung dengan teliti, didasarkan atau didukung oleh :

a. B e s t e k.
   Gunanya untuk menentukan spesifikasi bahan dan syarat-syarat teknis.
b. Gambar Bestek.
   Gunanya untuk menentukan/menghitung besarnya masing-masing volume pekerjaan.
c. Harga Satuan Pekerjaan.
   Didapat dari harga satuan bahan dan harga satuan upah berdasarkan perhitungan analisa BOW.

BOW singkatan dari *Burgerlijke Openbare Werken* ialah suatu ketentuan dan ketetapan umum yang ditetapkan oleh Dir. BOW tanggal 28 Pebruari 1921 Nomor 5372 A pada zaman Pemerintahan Belanda.

Analisa BOW hanya dapat dipakai untuk pekerjaan padat karya, yang memakai peralatan konvensional.

Anggaran Biaya Bangunan Bertingkat

Dibawah ini diberikan harga bangunan bertingkat berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Cipta Karya untuk diketahui dan dimaklumi. Harga satuan rata-rata per m^2 tertinggi bangunan bertingkat untuk gedung pemerintah sebagai berikut :

1. Bangunan 2 lantai = 1,090. X
2. Bangunan 3 lantai = 1,120. X
3. Bangunan 4 lantai = 1,135. X
4. Bangunan 5 lantai = 1,162. X
5. Bangunan 6 lantai = 1,197. X
6. Bangunan 7 lantai = 1,236. X
7. Bangunan 8 lantai = 1,265. X

Dalam hal ini, harga X adalah Harga Dasar Gedung Bertingkat per m^2, dengan tinggi bangunan bertingkat Gedung Pemerintah tidak boleh lebih dari 8 (delapan) lantai, termasuk lantai dasar.

2. BESTEK

Bestek berasal dari bahasa Belanda yang berarti *Peraturan dan Syarat-syarat* pelaksanaan suatu pekerjaan Bangunan atau Proyek. Jadi bestek adalah suatu peraturan yang mengikat, yang diuraikan sedemikian rupa, terinci cukup jelas dan mudah dipahami. Pada umumnya bestek dibagi tiga bagian antara lain :

a. Peraturan Umum.
b. Peraturan Administrasi.
c. Peraturan dan Teknis.

Dari ketiga peraturan tersebut di atas, hanya sebagian peraturan teknis yang akan diuraikan guna mendapatkan gambaran yang lebih jelas, bagaimana hubungan antara bestek dan gambar bestek.

Di bawah ini diberikan beberapa contoh Bestek di antaranya peraturan dan syarat-syarat teknis sebagai berikut :

PERATURAN DAN SYARAT-SYARAT TEKNIS

Pasal 1. Jenis Pekerjaan.

a. Nama Pekerjaan : Membangun rumah Ikhlas Utama dengan luas ± 71,40 M^2
b. Pekerjaan ini meliputi dan mendatangkan segala macam bahan-bahan, menyediakan tenaga kerja, alat-alat pekerjaan, menyiapkan pekerjaan persiapan dan tambahan, dan kemudian menyerahkannya dalam keadaan selesai dan sempurna.
c. Dalam melaksanakan pekerjaan ini, dilakukan berdasarkan Bestek, Gambar bestek, Gambar detail dan ketentuan-ketentuan dalam penjelasan pekerjaan (aanwijzing).

Pasal 2. Pekerjaan Pondasi.

a. Aanstampang terdiri dari batu kali setebal **20 cm** yang di susun sedemikian rupa, sela-selanya diisi dengan pasir dan disiram dengan air sampai padat.
b. Pondasi batu kali dibuat dari pasangan batu kali dengan campuran **1 Pc : 4Ps**

Pasal 3. Pekerjaan Dinding.

a. Semua dinding dari batu bata dengan pasangan 1/2 bata dimulai dari sloof ke atas

sesuai dengan gambar.

b. Pasangan kedap air **(cement raam)** campuran **1 Pc : 2 Ps** dipasang setinggi 20 cm di atas permukaan lantai dan 150 cm di atas permukaan lantai kamar mandi dan WC.

c. Pasangan batu bata yang lain, selain yang tersebut di atas, di pasang dengan campuran **1 Pc : 4 Ps.**

Pasal 4. Pekerjaan Kayu.

a. Semua kayu yang dipergunakan harus cukup kering dan berkualitas baik. Tidak diperkenankan menggunakan kayu bermata untuk batang tekan/tarik.

b. Ukuran-ukuran kayu untuk seluruh macam pekerjaan, harus sesuai dengan yang tercantum dalam gambar dan penjelasan pekerjaan.

c. Untuk kayu kuda-kuda, rangka atap, dan rangka loteng harus diresidu.

d. Setiap kusen harus diberi angker sesuai dengan gambar dan tidak dibenarkan memakai paku sebagai ganti angker. Bagian-bagian kusen yang menyentuh pasangan diberi menie.

Pasal 5. Penutup.

a. Hal-hal yang belum jelas baik dalam gambar maupun dalam berita acara aanwijzing, pelaksana harus menanyakan pada Direksi, hingga pelaksana mengetahui dan memahami ruang lingkup (scope) pekerjaan sebelum pekerjaan dimulai.

b. Walaupun dalam bestek ini tidak lengkap tercantum satu per satu baik mengenai keur bahan-bahan dan lain sebagainya tetapi tercantum dalam AV, (Algemeene Voor de aannemingbij openbare werken in Indonesian) tanggal 28 Mei 1941 Nomor 9 bijlad Nomor 14571, maupun dalam Building Code (Peraturan Bangunan) yang disusun oleh Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum maka pekerjaan tersebut harus dikerjakan dan bukan merupakan pekerjaan tambahan.

Dari pasal 2 sub b dijelaskan bahwa campuran spesi pondasi batu kali 1 Pc : 4 Ps, dan pasal 3 sub b dan c campuran spesi pasangan batu bata untuk terasraam 1 Pc : 2 Ps, sedang untuk pasangan batu bata yang lain memakai campuran 1 Pc : 4 Ps.

Contoh dan kutipan pasal demi pasal dari peraturan dan syarat-syarat teknis tersebut di atas, dapat disimpulkan bahwa bestek dan gambar bestek merupakan kunci pokok (tolok ukur) dalam menentukan kualitas, kuantitas dan ruang lingkup (scoope) pekerjaan. Pasal 1 sampai dengan pasal 5 di atas, bukan merupakan urutan sebenarnya dari syarat-syarat teknis tapi hanyalah sekadar untuk memberikan gambaran dalam hubungannya dengan tiap pekerjaan.

3. GAMBAR BESTEK

Gambar bestek adalah gambar lanjutan dari uraian gambar Pra Rencana, dan gambar detail dasar dengan skala (PU = Perbandingan Ukuran) yang lebih besar. Gambar bestek merupakan lampiran dari uraian dan syarat-syarat (bestek) pekerjaan.

Gambar bestek dan bestek merupakan kunci pokok (tolok ukur) baik dalam menentukan kualitas dan skop pekerjaan, maupun dalam menyusun Rencana Anggaran Biaya.

Gambar bestek terdiri dari :

1. Gambar situasi, PU 1 : 200 atau 1 : 500 terdiri dari :
   - Rencana letak bangunan.
   - Rencana halaman.
   - Rencana jalan dan pagar.
   - Rencana saluran pembuangan air hujan.
   - Rencana garis batas tanah dan roylen.
2. Gambar denah PU 1 : 100.

   Gambar denah melukiskan gambar tapak (tampang) setinggi ± 1,00 m dari lantai, hingga gambar pintu dan jendela terlihat dengan jelas, sedangkan gambar penerangan atas (bovenlich) digambar dengan garis putus. Pada denah juga digambar garis atap dengan garis putus-putus lebih tebal dan jelas sesuai dengan bentuk atap.

   Lantai rumah Induk dengan duga (pell) ditandai dengan ± 0.00. Gambar kolom (tiang) dari beton dibedakan dari pasangan tembok. Semua ukuran arah vertikal dari lantai diberi tanda (+) dan ukuran di bawah lantai diberi tanda (–).
3. Gambar Potongan PU 1 : 100.

   Gambar potongan terdiri dari potongan melintang dan membujur menurut keperluannya. Untuk menjelaskan letak atau kedudukan sesuatu konstruksi, pada gambar potongan harus tercantum duga (peil) dari lantai, misalnya : dasar pondasi, letak tinggi jendela dan pintu, tinggi langit-langit, nok reng balok/muurplaat.
4. Gambar Pandangan PU 1 : 100.

   Pada gambar pandangan tidak dicantumkan ukuran-ukuran lebar maupun tinggi

bangunan. Gambar pandangan lengkap dengan dekorasi yang disesuaikan dengan perencanaan.

5. Gambar Rencana Atap PU 1 : 100

   Gambar rencana atap menggambarkan bentuk konstruksi rencana atap lengkap dengan kuda-kuda, nok gording, muurplaat/reng balok, hookeper, keilkeper, talang air, usuk/kasau dan konstruksi penahan, dengan jelas.

6. Gambar Konstruksi PU 1 : 50.

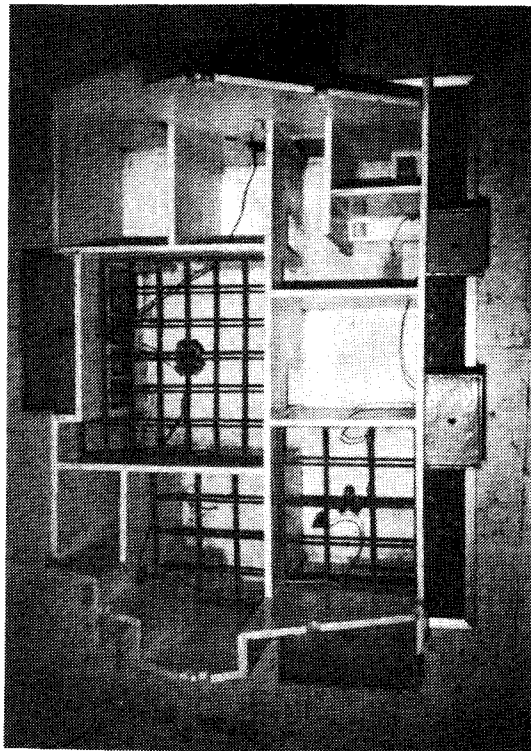
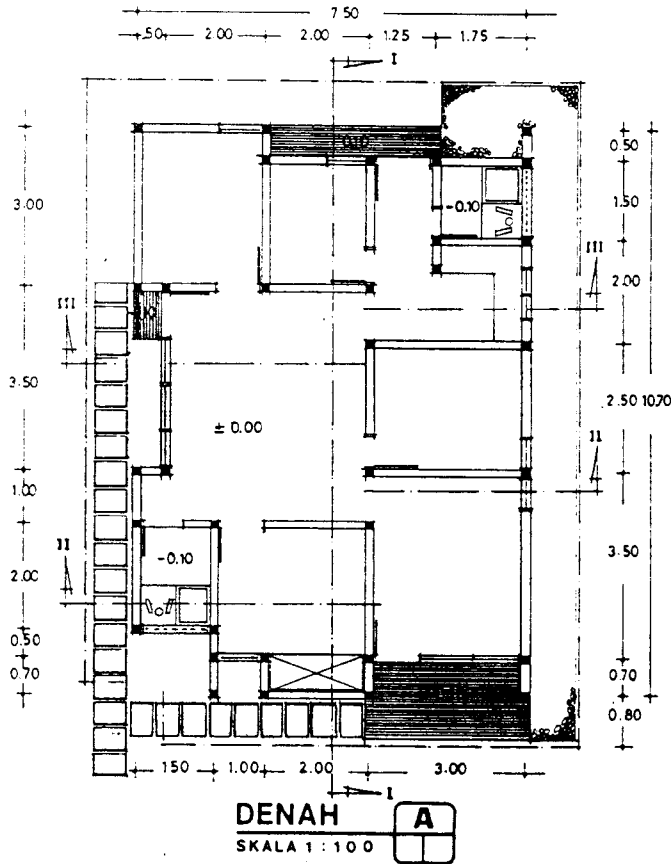
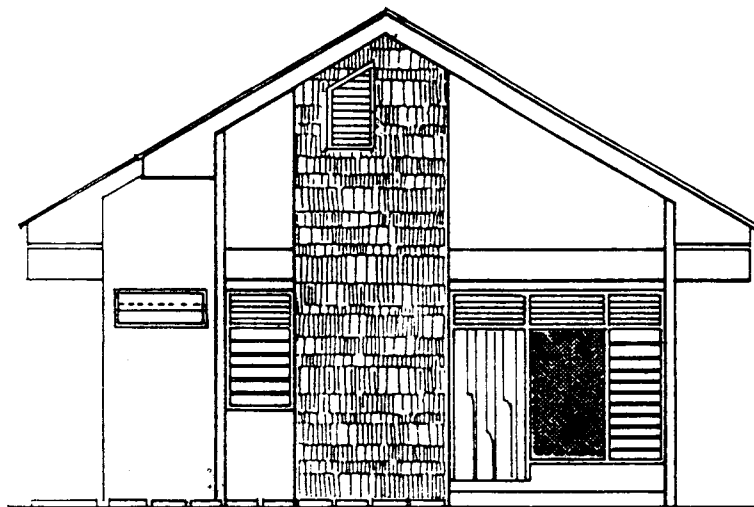
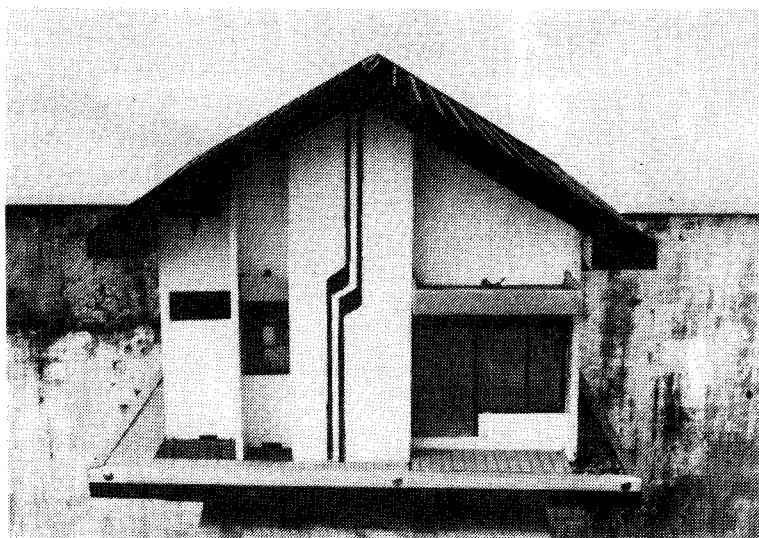
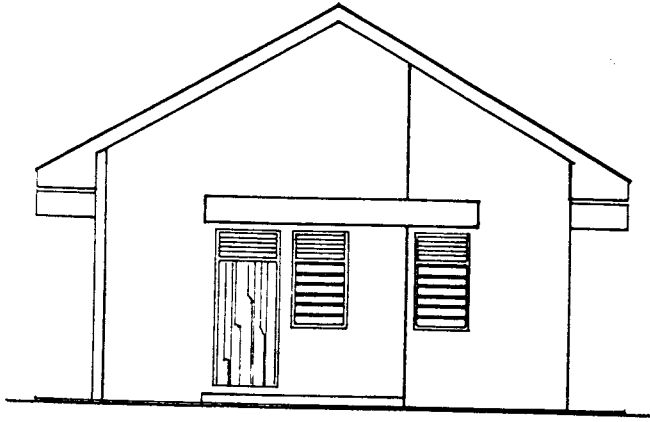
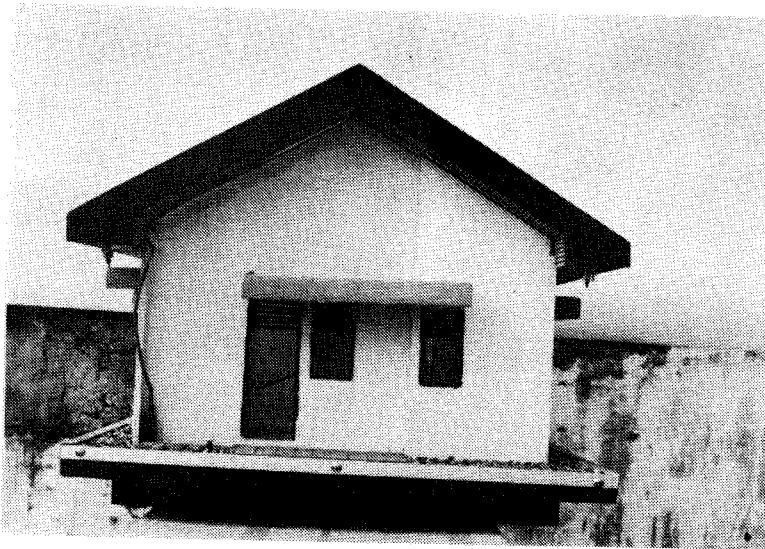
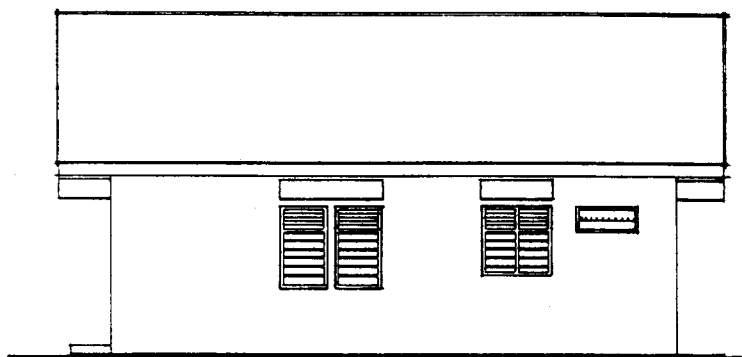
   Gambar konstruksi terdiri dari :
   - Gambar konstruksi beton bertulang.
   - Gambar konstruksi kayu.
   - Gambar konstruksi baja.
   - Lengkap dengan ukuran-ukuran dan perhitungan konstruksinya.

7. Gambar Pelengkap.

   Gambar pelengkap terdiri dari :
   - Gambar listrik dari PLN.
   - Gambar sanitair.
   - Gambar saluran pembuang air kotor.
   - Gambar saluran pembuang air hujan.

Di bawah ini diberikan daftar gambar bestek yang telah diberi nomor seri A sampai N dengan perincian sebagai berikut :

1.	DENAH	=	A	8.	POTONGAN II - II	=	H
2.	TAMPAK MUKA	=	B	9.	POTONGAN III-III	=	I
3.	TAMPAK BELAKANG	=	C	10.	RENCANA KAP	=	J
4.	TAMPAK SAMPING KANAN	=	D	11.	RENCANA PLAFOND	=	K
5.	TAMPAK SAMPING KIRI	=	E	12.	DENAH KUSEN	=	L
6.	DENAH PONDASI	=	F	13.	INSTALASI LISTRIK	=	M
7.	POTONGAN I - I	=	G	14.	RENCANA SANITASI	=	N

7.50
.50 2.00 2.00 1.25 1.75
I
0.10
-0.10
0.50
1.50
III
2.00
3.00
III
3.50
± 0.00
2.50 10.70
II
1.00
II
-0.10
3.50
2.00
0.50
0.70
0.70
0.80
150 1.00 2.00 3.00
I
DENAH
SKALA 1 : 100
A

TAMPAK MUKA
B
SKALA 1 : 100

TAMPAK BELAKANG
SKALA 1 : 100
C

TAMPAK SAMPING D
SKALA 1 : 100

TAMPAK SAMPING
E
SKALA 1 : 100

7.50
1.50 2.00 2.00 1.25 1.75
3.00
3.50
1.00
2.00
0.50
0.70
0.50
1.50
2.00
2.50
10.70
3.50
0.70
0.80
1.50 1.00 2.00 3.00
DENAH PONDASI
SKALA 1 : 100
F

3/15
6/15
6/12
6/12
8/12
6/15
2 • 6/12
15/20
1.00
6.25
15/20
350
3.75
3.12
2.72
15/20
0.00
-0.25
-0.35
-1.25
-1.45
-1.53
70
90
130
50
200
450
320
1070
POTONGAN
SKALA 1 : 100
G
I I

6.25
3.75
3.12
2.72
2.62
2.10
0.00
-0.25
-0.35
-1.25
-1.45
-1.53
80
80
1.00
15/20
350
15/20
70
90
130
1.50
3.00
3.00
7.50
POTONGAN
SKALA 1 : 100
H
II
II

625
375
312
272
262
210
0.00
0.25
0.35
1.25
1.45
1.53
3/15
8/12
8/12
2x6/12
8/12
8/12
5/7
2x8/12
6/15
3/30
1.00
80
80
15/20
350
15/20
70
90
130
50
4.00
3.00
7.50
POTONGAN
SKALA 1 : 100
I
III
III

3/4 – 80
100
perabung Bjls 30
atap seng Bjls 20
10.70
5/7 – 60
3/15
2x8/12
6/15
6/15
6/15
100
100
RENCANA KAP
J
SKALA 1 : 100

100
0.50
200
2.00
125
175
100
300
350
100
200
0.50
0.70
150
250
1270
300
RENCANA PLAFOND
SKALA 1 : 100
K

7.50
1.50
2.00
2.00
1.25
175
J.1
J.1
P.1
V.1
P.2
P.2
P.1
J.2
P.J.2
P. 1
J.1
J.1
P.2
P. 1
V.1
J.1
P.J.1
3.00
3.50
1.00
2.00
0.50
0.70
0.50
1.50
2.00
2.50
10.70
3.50
0.70
0.80
1.50
1.00
200
3.00
DENAH KUSEN
SKALA 1 : 100
L

1
2

INSTALASI LISTRIK
SKALA 1 100
M

RENCANA SANITASI
SKALA 1 : 100

ISOMETRIK
LANTAI & SANITASI

4. VOLUME/KUBIKASI PEKERJAAN

A. PENGERTIAN VOLUME PEKERJAAN

Yang dimaksud dengan volume suatu pekerjaan, ialah menghitung jumlah banyaknya volume pekerjaan dalam satu satuan. Volume juga disebut sebagai kubikasi pekerjaan. Jadi volume (kubikasi) suatu pekerjaan, bukanlah merupakan volume (isi sesungguhnya), melainkan jumlah volume bagian pekerjaan dalam satu kesatuan.

Di bawah ini diberikan beberapa contoh sebagai berikut :

a. Volume pondasi batu kali = 25 m^3
b. Volume atap = 140 m^2
c. Volume lisplank = 28 m
d. Volume angker besi = 40 kg
e. Volume kunci tanam = 17 buah

Dari contoh di atas dapat diketahui dengan jelas bahwa satuan masing-masing volume pekerjaan, seperti volume pondasi batu kali 25 m^3; atap 140 m^2, lisplank 28 m, angker besi beton 40 kg, dan kunci tanam 17 buah, bukanlah volume dalam arti sesungguhnya melainkan volume dalam satuan, kecuali volume pondasi batu kali 25 m^3 yang merupakan volume sesungguhnya.

Masing-masing volume di atas mempunyai pengertian sebagai berikut :

- Volume pondasi batu kali dihitung berdasarkan isi, yaitu panjang x luas penampang yang sama;
- Volume atap dihitung berdasarkan luas, yaitu jumlah luas bidang-bidang atap, seperti segitiga, persegipanjang, trapesium, dan sebagainya;
- Volume lisplank dihitung berdasarkan panjang atau luas;
- Volume angker besi dihitung berdasarkan berat, yaitu jumlah panjang angker x berat/m;
- Volume kunci dihitung berdasarkan jumlah banyaknya kunci.

B. URAIAN VOLUME PEKERJAAN

Yang dimaksud dengan uraian Volume Pekerjaan, ialah menguraikan secara rinci besar volume atau kubikasi suatu pekerjaan. Menguraikan, berarti menghitung besar volume masing-masing pekerjaan sesuai dengan gambar bestek dan gambar detail.

Sebelum menghitung volume masing-masing pekerjaan, lebih dulu harus dikuasai membaca gambar bestek berikut gambar detail/penjelasan. Untuk itu, perhatikan gambar mulai dari *Denah A* sampai *Rencana Sanitasi N*, masing-masing gambar dilengkapi dengan Simulasi dan gambar Isometrik, guna memudahkan melihat bagian penting yang tidak terlihat pada gambar bestek.

Susunan uraian pekerjaan ada dua sistem yaitu :

1. Susunan sistem lajur-lajur tabelaris.
2. Susunan sistem post-post.

Volume pekerjaan disusun sedemikian rupa secara sistematis dengan lajur-lajur tabelaris, dengan pengelompokan mulai dari I. PEKERJAAN PONDASI sampai X. PEKERJAAN PERLENGKAPAN LUAR.

Di bawah ini diberikan susunan uraian pekerjaan tersebut.

DAFTAR URAIAN PEKERJAAN

No. URAIAN PEKERJAAN

I. PEKERJAAN PONDASI

1. *Permulaan*
   a. Pembersihan Lapangan
   b. Memasang Bouwplank
   c. Direksi Keet
   d. Los Kerja
2. *Penggalian*
   a. Galian Tanah Pondasi
   b. Urugan Kembali 1/4 Galian
3. *Pasangan Pondasi Batu Kali*
   a. Urugan Pasir bawah Pondasi
   b. Aanstampang Batu Kali
   c. Pas Pondasi Batu Kali

II. PEKERJAAN BETON/DINDING

1. *Beton Bertulang*
   a. Beton Sloof
   b. Tiang Praktis
   c. Reng Balok
   d. Balok Konsul
   e. Kuda-kuda Beton
   f. Plat Beton

2. *Beton Tak Bertulang*
   a. Beton Cor 1 : 2 : 3
3. *Dinding*
   a. Pas Tembok 1 : 2
   b. Pas Tembok 1 : 4
4. *Kusen*
   a. Kusen Pintu dan Jendela
   b. Meni Kayu yang Menyentuh Pasangan
   c. Bout-bout/Angker

III. PEKERJAAN KAP DAN ATAP

1. *Kap dan Rangka Atap*
   a. Pekerjaan Kuda-kuda
   b. Pekerjaan Rangka Atap
   c. Pekerjaan Lesplank Papan
   d. Pekerjaan Papan Ruiter
   e. Memeni Sambungan Kayu
   f. Residu Kuda-kuda
   g. Bout-Bout/Angker
2. *Atap*
   a. Memasang Atap BJLS 20
   b. Memasang Perabung BJLS 30

IV. PEKERJAAN PLAFOND

1. *Balok Plafond*
   a. Rangka Plafond Dalam
   b. Rangka Plafond Luar (everstek)
   c. Residu Rangka Plafond
2. *Memasang Plafond*
   a. Memasang Plafond Triplek tebal 4 mm
   b. Memasang Plafond Luar Kisi-kisi 2 x 5 cm
   c. Les Pinggir Plafond Dalam

V. PEKERJAAN PLESTERAN

1. *Plesteran*
   a. Plesteran Dinding 1 : 2
   b. Plesteran Dinding 1 : 4
2. *Turap Porselen*
   a. Pasangan Turap Porselen

VI. PEKERJAAN LANTAI

1. *Urugan Di Bawah Lantai*
   a. Urugan Tanah
   b. Urugan Pasir
2. *Pasangan Lantai*
   a. Pas Ubin PC Polos
   b. Pas Ubin PC Petak/aiur

VII. PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA

1. *Pintu/Jendela*
   a. Pntu Teak Wood
   b. Rangka Jendela Naco Pengaman
2. *Kaca Tetap Jalusi*
   a. Pas Kaca Tebal 5 mm
   b. Pas Kaca Nako Tebal 5 mm
   c. Pas Ventilasi Jalusi
3. *Penggantung/Kunci*
   a. Peumelles Nilon
   b. Kunci Tanan Union 2x Slaag 3.b.

VIII. PEKERJAAN CAT/KAPURAN

1. *Pengecatan*
   a. Mencat Kayu yang Kelihatan
   b. Mencat Loteng dengan teak oil
   c. Mencat Dinding dengan Matek
   d. Mencat Kusen/Pintu dan Jalusi

IX. PEKERJAAN PERLENGKAPAN DALAM

1. *Listrik*
   a. Pas Instalasi Dalam
   b. Pemasangan Lampu Pijar
   c. Lampu TL 2 x 40 watt
   d. Pas Zekering Group
   e. Stop Kontak
   f. Sakelar Seri
   g. Sakelar Engkel
2. *Sanitasi dan Instalasi Air.*
   a. Kloset Jongkok Porselen
   b. Pemasangan Instalasi Air Bersih
   c. Pemasangan Instalasi Air Kotor
   d. Kraan
   e. Flour Draine

X. PEKERJAAN PERLENGKAPAN LUAR

1. *Halaman*
   a. Saluran Keliling Gedung
   b. Rabat Beton 1 : 3 : 5
   c. Rabat Krikil
   d. Bak Kontrol
   e. Septictank

Setelah susunan uraian pekerjaan tersusun dengan rapi dan sistematis dengan pengelompokan pekerjaan I sampai pekerjaan X, maka anda dapat memulai menyusun data-data volume pekerjaan.

Data-data volume pekerjaan yang anda susun berikutnya, merupakan dokumen pekerjaan/proyek yang harus disimpan. Sesuai dengan daftar uraian pekerjaan, anda dapat memulai data-data volume pekerjaan dari nomor I.1.a. Pembersihan Lapangan sampai nomor X.1.e. Septictank.

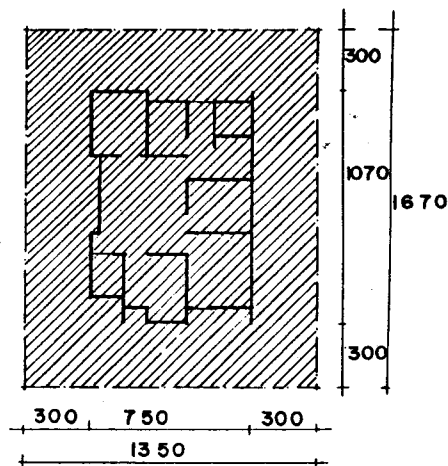
I. PEKERJAAN PONDASI

1. Permulaan

1a. Pembersihan Lapangan

Panjang = 16,70 m
Lebar = 13,50 m
Luas = Panjang x Lebar
= 16,70 x 13,50
= 225,45 m^2
Volume I.1a = **225,45 m^2**

Penjelasan I.1a. Pembersihan Lapangan.

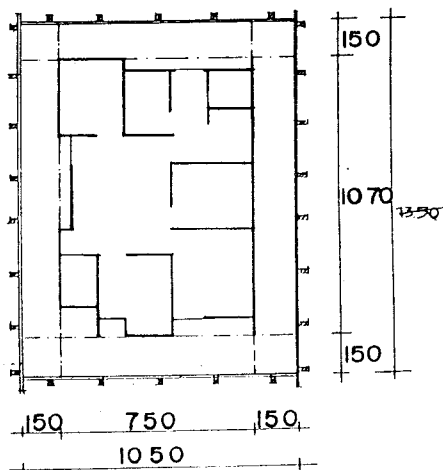
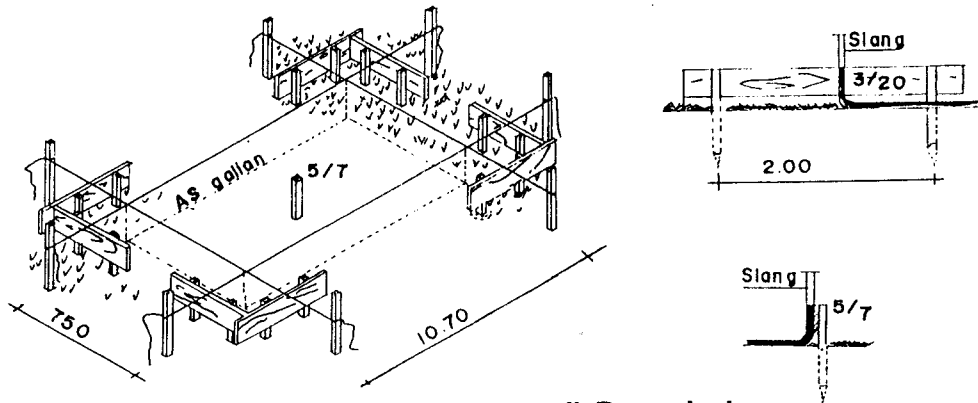
1) Pembersihan lapangan adalah membersihkan lapangan dan sekitarnya, tempat bangunan akan didirikan.
2) Lapangan harus dibersihkan dari humus-humus tanah dan kotoran-kotoran yang ada di atasnya.
3) Pembersihan lapangan dilakukan sekeliling bangunan dengan jarak 3 m dari as bangunan sebelah luar.

Gambar I.1a Pembersihan Lapangan

1b. Memasang Bouwplank

Panjang	=	13,70 m (1,50 + 10,70 + 1,50)
Lebar	=	10,50 m (1,50 + 7,50 + 1,50)
Keliling	=	2 x (panjang + lebar).
	=	2 x (13,70 + 10,50)
	=	2 x 24,20 m
Volume (I.1b.)	=	**48,40 m**

Penjelasan I.1b. Memasang Bouwplank.

1) Bouwplank adalah papan ukur, untuk menentukan peil/duga lantai dan letak as-as dinding bangunan.
2) As bangunan ditandai dengan paku dan diberi tanda panah dengan cat merah.
3) Sisi sebelah atas papan bouwplank diketam rata, dengan ukuran biasa (3 x 25 x 400) cm, dan tiang 5 x 7 x 100.
4) Volume dapat dihitung berdasarkan volume dalam m^3, dan dapat pula dihitung dalam panjang (meter).
5) Pemasangan papan bouwplank pada as (sumbu) bagian dalam bangunan, tergantung pada besar kecilnya bangunan.
6)

Panjang tiang	=	1,00 m		
Jarak tiang ke tiang	=	2,00 m		
Banyak tiang	=	48,40 / 2,00 = 24,2	=	+ 25 Bh.
Ukuran papan	=	(3 x 25 x 4,00) cm	=	(0,03 x 0,25 x 4) m
Ukuran tiang	=	(5 x 7 x 1,00) cm	=	(0,05 x 0,07 x 1) m
Volume papan	=	48,04 x 0,03 x 0,25	=	0,3630 m^3
Volume tiang	=	25 x 1 x 0,05 x 0,07	=	0,0875 m^3
		Jumlah	=	0,4505 m^3
		Kayu terbuang 10%	=	0,0450 m^3
		Volume	=	0,4055 m^3

Gambar I.1b Memasang Bouwplank

Gambar I.1b Isometrik Bouwplank

1c. Direksi Keet

Panjang = 5,00 m
Lebar = 3,00 m
Luas = 5 x 3 m = 15,00 m^2
Volume (1.1c) = **15,00 m^2**

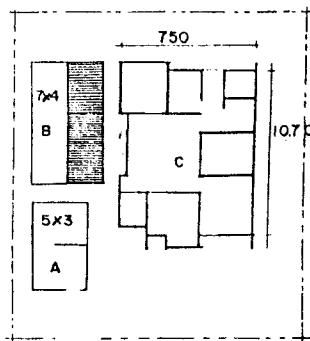
Penjelasan I.1c Direksi Keet.

1) Direksi keet adalah tempat mengoordinasi dan mengawasi, semua kegiatan pelaksanaan pekerjaan.
2) Direksi keet adalah bangunan darurat, terdiri dari tiang kayu, dinding papan susun sirih, lantai beton tembok, atap seng, loteng triplek dan penerangan secukupnya.
3) Ukuran direksi keet, ditentukan oleh besar kecilnya bangunan yang akan didirikan, dan ditempatkan di sekitar bangunan.

1d. Los Kerja

Panjang = 7,00 m
Lebar = 4,00 m
Luas = 7 x 4 m = 28 m^2
Volume (I.1d) = **28,00 m^2**

Penjelasan I.1d. Los Kerja.

1) Los/bengkel kerja, adalah tempat melaksanakan pekerjaan seperti membuat kuda-kuda, pintu, kusen jendela, pekerjaan besi dan lain-lain sebagainya.
2) Los/bengkel kerja terdiri dari tiang kayu, kuda-kuda atap seng, dan tidak mempunyai dinding.
3) Bersebelahan dengan los kerja, dibuat gudang untuk menyimpan alat dan material.

Gambar I.1c Direksi Keet (A)
Gambar I.1d Los Kerja (B)
Rencana Bangunan (C)

2. Penggalian

2a. Galian Tanah Pondasi

Galian tanah pondasi terdiri dari :

1) Galian tanah pondasi induk.

Sumbu Tegak

Nomor	Sumbu	Panjang
1.1.	A – O	6,00 m
1.2.	B – M	3,50 m
1.3.	C – Q	3,20 m
1.4.	D – Q	3,70 m
1.5.	E – Q	10,20 m
1.6.	F – J	2,20 m
1.7.	G – Q	10,70 m
–	–	–
–	–	–
–	–	–

Jumlah = 39,50 m

Sumbu Datar

Nomor	Sumbu	Panjang
2.1	H – A	2,50 m
2.2.	I – D	5,00 m
2.3.	J – F	1,75 m
2.4.	K – A	4,50 m
2.5.	L – E	3,00 m
2.6.	M – A	3,50 m
2.7.	N – A	4,50 m
2.8.	O – A	1,50 m
2.9.	P – C	4,00 m
2.10	Q – D	2,00 m

Jumlah = 32,25 m

Panjang sumbu (tegak + datar) = 39,50 + 32,25 = 71,75 m
Panjang galian pondasi induk = 71,75 m

Penampang Galian.
Perbandingan miring 5 : 1
Tinggi galian (h) = 1,18 m
X : 1 = 1,18 : 5

$$5X = 1{,}18 \; x \; \frac{1{,}18}{5} = 0{,}236 \text{ m}$$

Lebar galian atas = 1,30 + (2 x X)
= 1,30 + (2 x 0,236)
= 1,772 M

$$\text{Luas penampang} = \frac{1{,}30 + 1{,}772}{2} \times 1{,}18$$

= 1,81248 m²

Volume galian = 71,75 x 1,81248 = 130,04544 m³

Sumbu tegak dan sumbu datar

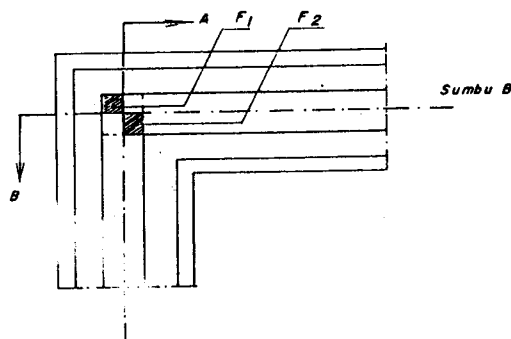
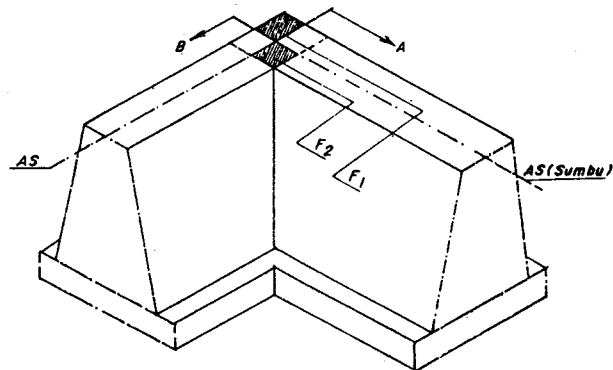
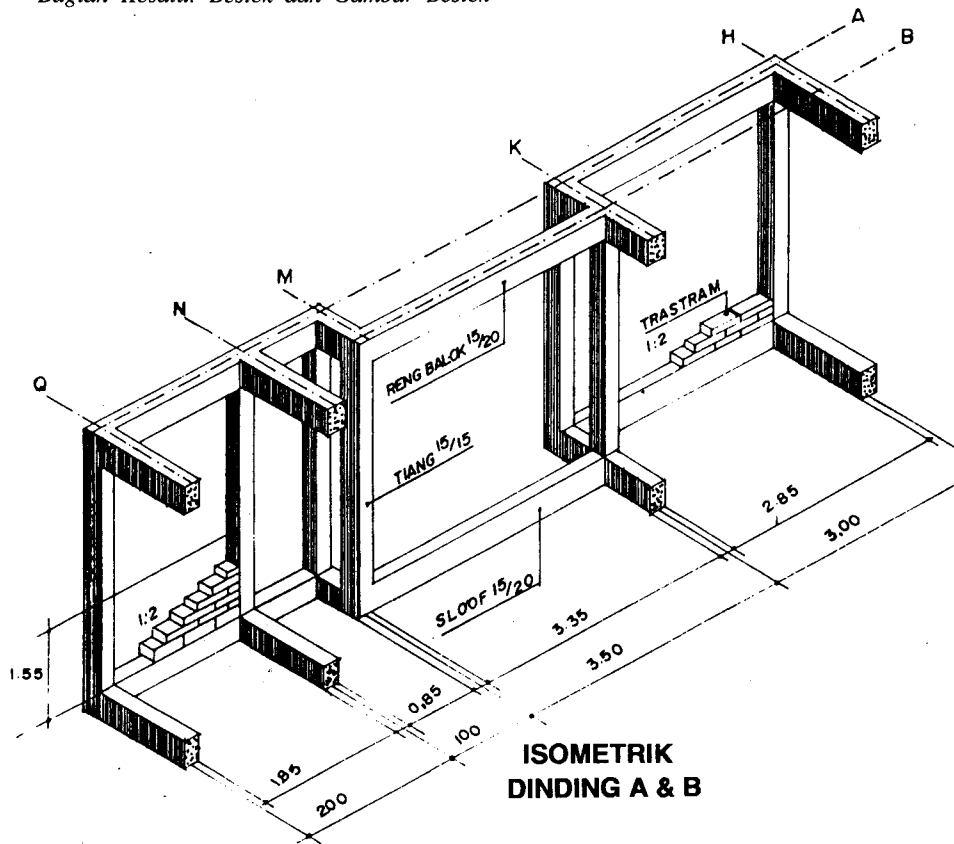
Gambar I.2a Galian Pondasi

ISOMETRIK
Sumbu (A s/d G H s/d Q)

ISOMETRIK

A F1 F2

Sumbu B

B

2) Galian tanah pondasi teras.

Panjang galian pondasi teras (a)	= 4,6 m
Panjang galian pondasi teras (b)	= 1,6 m
Panjang galian pondasi teras (c)	= 3,75 m
	= 9,95 m

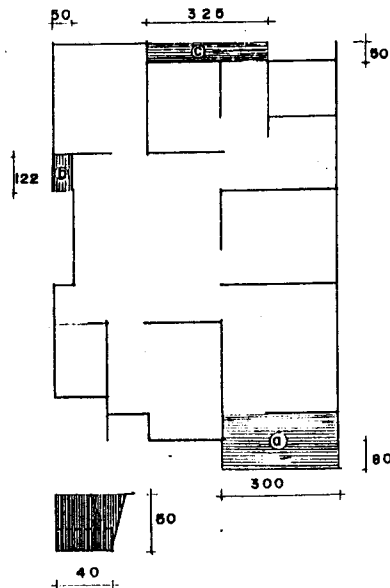
Penampang galian

$\frac{0,40 + 0,50}{2} \times 0,50$ = 0,225 m^2

Volume galian teras	= 9,95 x 0,225
	= 2,23875 m^3
Volume galian tanah pondasi (1 + 2)	= 130,04544 + 2,23875
Volume (I.2a).	= **132,28419 m^2**

Penjelasan I.2a. Galian Tanah Pondasi.

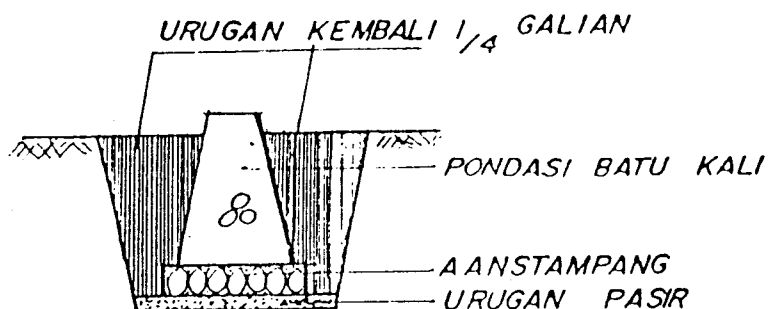
1. Galian tanah pondasi adalah sleuf/alur tanah tempat meletakkan pondasi. Galian mempunyai kemiringan tertentu, tergantung pada struktur tanah, apakah tanah bercampur pasir, tanah cadas, dan tanah lempung.
2. Dalam galian tanah ditentukan oleh dalamnya tanah padat dengan daya dukung yang cukup kuat, min 0,5 kg/cm^2.
3. Bila tanah dasar masih jelek, dengan daya dukung kurang dari 0,5 kg/cm^2, maka galian tanah harus diteruskan, sampai mencapai kedalaman tanah yang cukup kuat, dengan daya dukung lebih dari 0,5 kg/cm^2.
4. Sumbu tegak (A – O sampai dengan G – Q) dan sumbu datar (H – A sampai dengan Q – D) merupakan sumbu tegak A sampai dengan batas O dan sumbu datar H sampai dengan batas A. Dengan sistem sumbu tegak dan sumbu datar akan memudahkan menghitung panjang pondasi.
5. Untuk menghitung volume dengan sistem sumbu dapat dijelaskan dengan Gambar Isometrik I.2a. sebagai berikut :
   5.1. F1 = F2 = luas penampang sudut atas.
   5.2. Waktu menghitung mulai dari sumbu A menurut arah panah, luas F2 telah dihitung 1 X.
   5.3. Waktu menghitung mulai dari sumbu B menurut arah panah, luas F2 telah dihitung 1 X.

Karena F2 telah dihitung 2 X, sedang F1 = F2 maka F1 telah dihitung. Dengan demikian sistem sumbu dapat dipakai dalam menghitung volume pekerjaan.

Gambar I.2a Galian Pondasi Teras

2b. Urugan Kembali 1/4 Galian

Volume galian = 132,28419 m^3.
Urugan kembali 1/4 x galian
Volume urugan = 1/4 x 132,28419 m^3
Volume (I.2b). = **33,071 m^2**

Penjelasan I.2b. Urugan Kembali.

1. Urugan/timbunan kembali ialah mengisi sleuf/alur yang tidak terisi oleh pondasi.
2. Pengisian dilaksanakan setelah pondasi mengeras dan diisi lapis demi lapis sampai padat, hingga tidak ada penurunan/penyusutan.
3. Dalam Analisa BOW (A 17), untuk timbunan bangunan perumahan diambil rata-rata 1/4 (seperempat) galian.

1.3 Pasangan Pondasi Batu Kali

1.3a. Urugan Pasir Bawah Pondasi

Panjang urugan = panjang pondasi = 71,75 m
Perbandingan miring 5 : 1 dan tinggi 8 cm = 0,08 m

X : 1 = 0,008 : 5

5 X = 0,08

$X = \frac{0,08}{5}$ = 0,016 . 2 X = 0,032 m

Lebar atas = 1,30 + 0,032
= 1,332 m

Penampang urugan pasir :

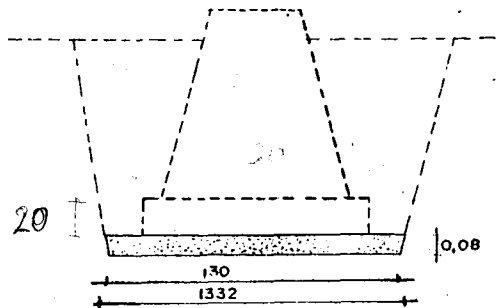
$= \frac{1,30 + 0,032}{2} \times 0,08$

= 0,05328 m²

Volume 71,75 = Panjang x Penampang

Volume (I.3a)' = **3,82284 m³**

Penjelasan I.3a. Urugan Pasir.

1. Gunanya Urugan pasir di bawah pondasi ialah untuk perbaikan dan perataan tanah.
2. Pasir urug disiram dengan air sampai padat, di mana lapisan tersebut sebagai lapisan dasar dari aanstampang batu kali.

Gambar I.3a Urugan Pasir Bawah Pondasi

1.3b. Aanstampang Batu Kali

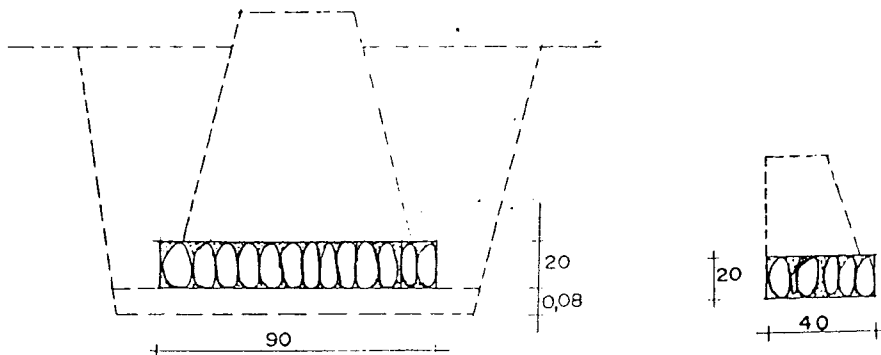
1. Aanstampang sumbu tegak + sumbu datar.
   Panjang = 71,75 m
   Penampang = 0,20 x 0,90 = 0,18 m²
   Volume = 71,75 x 0,18= 12,915 m³
2. Aanstampang Teras
   Panjang aanstampang teras (a) = 4,60
   Panjang aanstampang teras (b) = 1,60
   Panjang aanstampang teras (c) = 3,75
   = 9,95 m

Penampang aanstampang = 0,20 x 0,40
= 0,08 m^2
Volume = 9,95 x 0,08

= 0,796 m^3 +

Volume (I.3b.) = **13,711 m^3**

Penjelasan I.3b. Aanstampang Batu Kali.

1. Aanstampang batu kali adalah batu yang disusun sedemikian rupa, setebal 20 cm. Disiram dengan pasir dan air sampai padat dan celah-celah batu berisi seluruhnya.
2. Aanstampang batu kali gunanya ialah untuk menerima beban dari pondasi dan memindahkannya ke dasar tanah.
3. Lebar aanstampang tergantung pada lebar pondasi, ditambah 20 cm kiri kanan pondasi.

Gambar I.3b Aanstampang Batu Kali

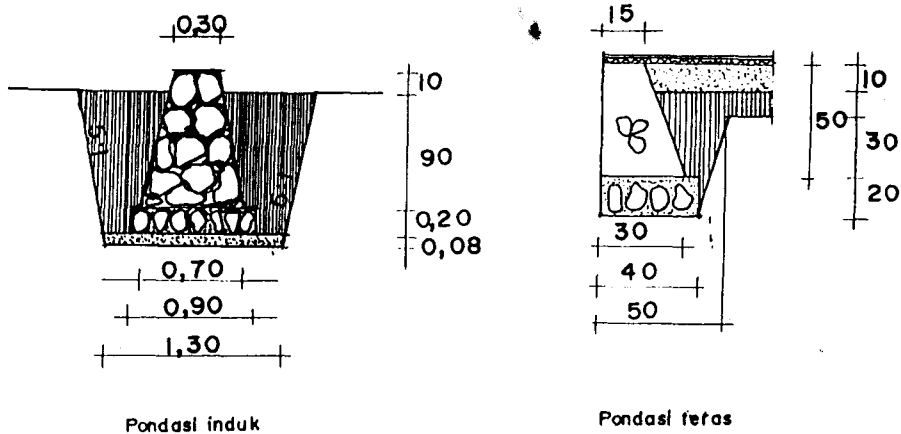
3c. Pondasi Batu Kali

1. Pondasi (sumbu datar + sumbu tegak).
   Panjang = 71,75 m
   Penampang = $\frac{0,70 + 0,30}{2}$ x 1,00 = 0,5 m^2
   Volume = 71,75 x 0,5 = 35,875 m^3

2. Pondasi teras
   Panjang = 9,95 (penjelasan 1.2a. bagian 2).
   Penampang = $\frac{0,15 + 0,30}{2}$ x 0,50
   = 0,1125
   Volume = 9,95 x 0,1125
   = 1,119375 m^3 +

Volume (I.3c.) Pondasi Batu Kali = **36,994375 m^3**

Penjelasan I.3c. Pondasi Batu Kali.

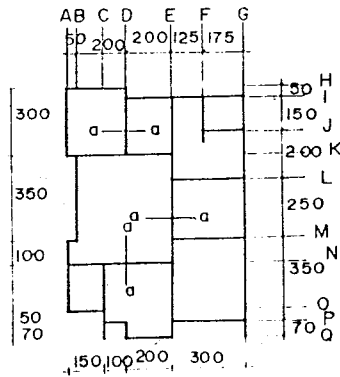
1. Pondasi bangunan harus diperhitungkan sedemikian rupa, hingga dapat menjamin kestabilan bangunan terhadap berat sendiri, beban-beban berguna, dan gaya-gaya luar seperti tekanan angin, gempa bumi dan lain-lain. Pondasi tidak boleh turun setempat-setempat.
2. Pondasi langsung atau pondasi dangkal (shallow foundation), digunakan bila lapisan tanah padat dengan daya dukung yang cukup besar, letaknya tidak dalam.
3. Dasar pondasi langsung selain harus terletak di atas tanah padat, juga harus terletak di bawah lapisan-lapisan tanah yang masih dipengaruhi oleh iklim, antara lain gerusan erosi, susut muai atau retak-retak pada tanah liat di musim kemarau. Karena itu kedalaman dasar pondasi minimal 0,80 m sampai 1 m di bawah permukaan tanah.
4. Pasangan batu kali disusun sedemikian rupa dengan spesi 1 Pc : 4 Ps. dengan memperhatikan grading/susunan butir pasir yang memenuhi syarat. Kadar lumpur pasir tidak dibenarkan lebih dari 5%.

Gambar I.3c Pondasi Batu Kali

II. PEKERJAAN BETON/DINDING

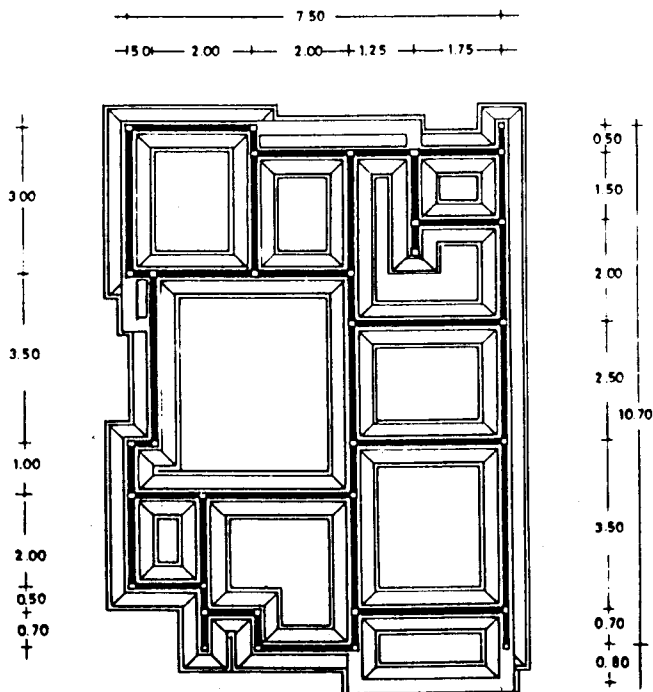
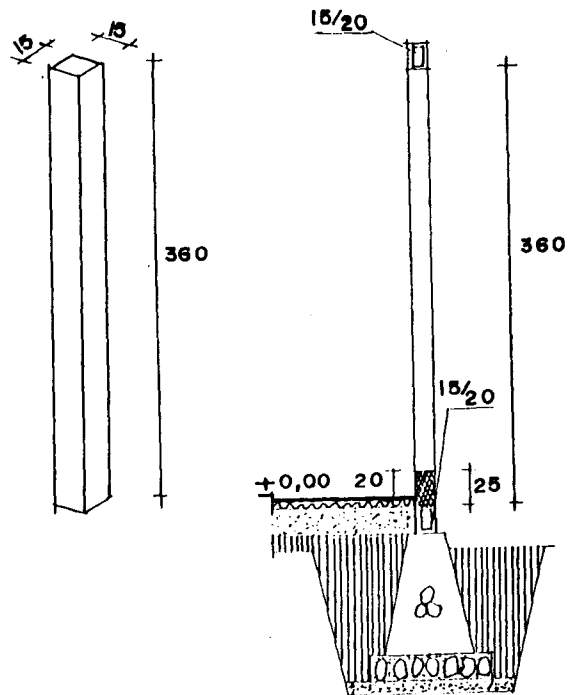
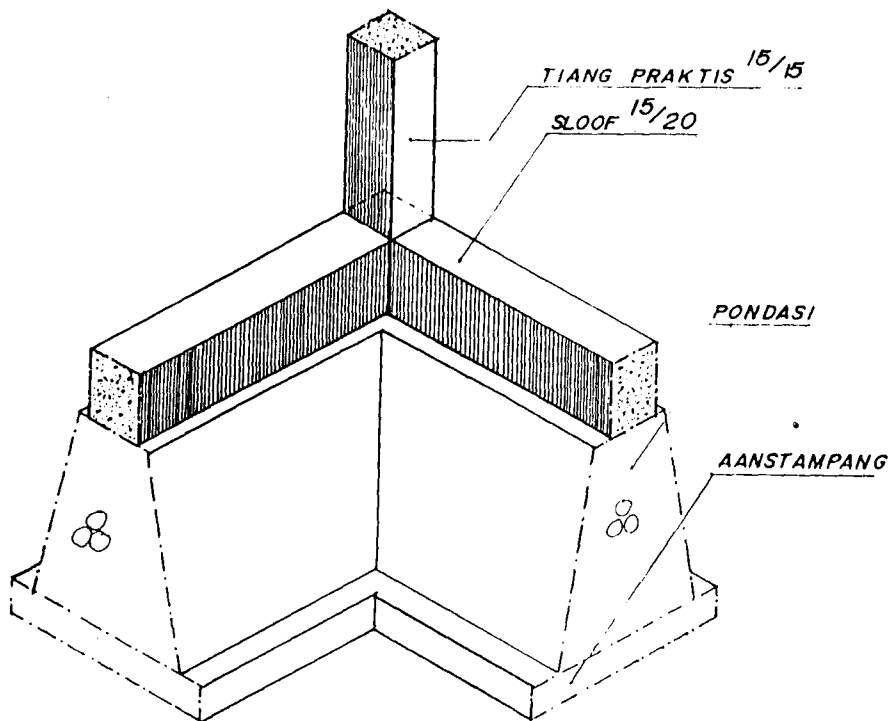
1. Beton Bertulang

1a. Beton Sloof

Sumbu tegak			Sumbu datar		
A – O	=	6,00 m	H – A	=	2,20 m
B – M	=	3,50 m	I – D	=	5,00 m
C – Q	=	3,20 m	J – F	=	1,75 m
D – Q	=	3,70 m	K – A	=	4,50 m
E – Q	=	10,20 m	L – E	=	3,00 m
F – J	=	2,20 m	M – A	=	3,50 m
G – Q	=	10,70 m	N – A	=	4,50 m
			O – A	=	1,50 m
			P – C	=	4,00 m
			Q – D	=	2,00 m
	=	39,50 m	Jumlah	=	31,95 m

Panjang sloof = 39,50 + 31,95 = 71,45 m
Penampang sloof = 0,15 x 0,20 = 0,03 m²
Volume sloof (II.1a). = 71,45 x 0,03 = **2,1435 m³**

Gambar II.1a Beton Sloof

1b. Tiang Praktis.

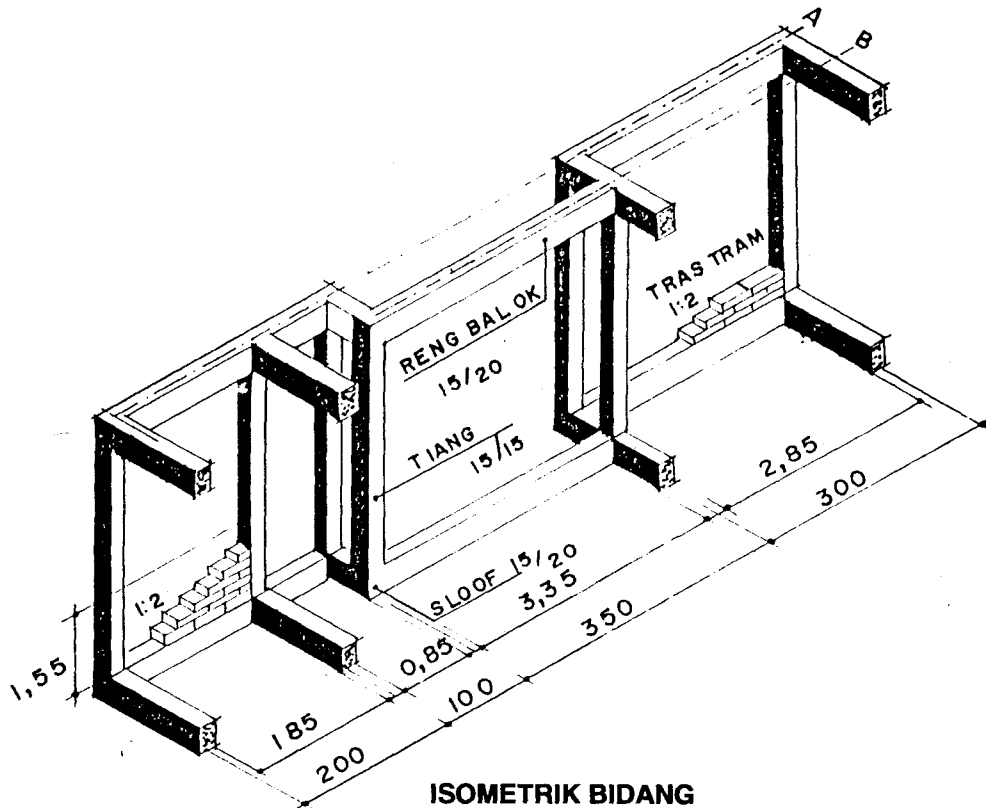
Panjang = 3,60 m
Penampang = 0,15 x 0,15
= 0,0225 m²
Volume = 3,60 x 0,0225
= 0,081 m³
Jumlah tiang = 33 buah
Volume 33 buah tiang = 33 x 0,081
Volume (II.1b) = **2,673 m³**

Gambar II.1b Tiang Praktis

ISOMETRIK II.1b

1c. Reng Balok

Panjang reng balok = 71,75 m
Penampang reng balok = 0,15 x 0,20 = 0,030 m²
Volume (II.1c.) = 71,75 x 0,030 = **2,1525 m³**

Penjelasan II (1a, 1b, 1c).

1. Panjang galian = panjang pondasi = panjang reng balok = Panjang sloof = 71,75 m (2.1a.).
2. Pekerjaan terdiri dari beton sloof, reng balok, tiang praktis, kuda-kuda beton dan leufel. Masing-masing bagian dikerjakan sesuai dengan P.B.I. 1971 N.1-2.
3. Campuran beton 1 Pc : 2 Ps : 3 kerikil.

ISOMETRIK BIDANG

1d. Balok Konsul

Di bawah ini diberikan uraian volume dan gambar isometrik konsul/leufel (a) sampai dengan (f) sebagai berikut :

Leufel (a).

* Bis beton

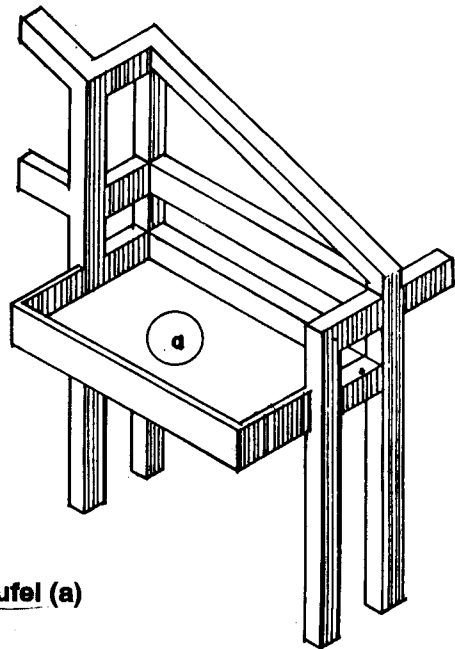
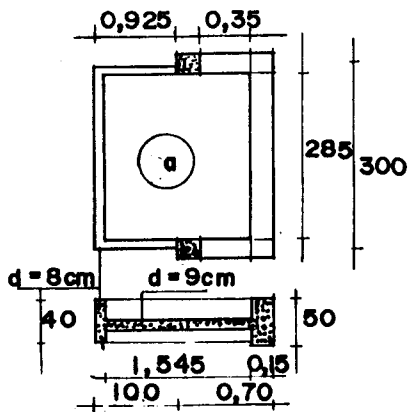
Panjang	=	2,85 + (2 x 0,925)	=	4,7000 m
Penampang	=	0,08 x 0,40	=	0,0320 m²
Volume	=	4,7 x 0,032	=	0,1504 m³

* Plaat beton

Panjang	= 2,85 m		
Lebar	= 1,545 m		
Tebal	= 0,09 m		
Volume	= 2,85 x 1,545 x 0,09	= 0,39629 m³	

* Balok latei

Panjang	= 2,85 + (2 x 0,55)	= 3,95000 m
Penampang	= 0,15 x 0,50	= 0,07500 m²
Volume	= 3,95 x 0,075	= 0,29625 m³

Bis beton	= 0,15040 m³
Plat beton	= 0,39629 m³
Balok latei	= 0,29625 m³
Volume (a)	= 0,84294 m³

Gambar Leufel (a)

Leufel (b)

* Bis beton :

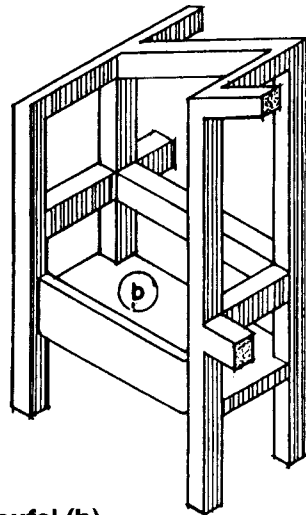
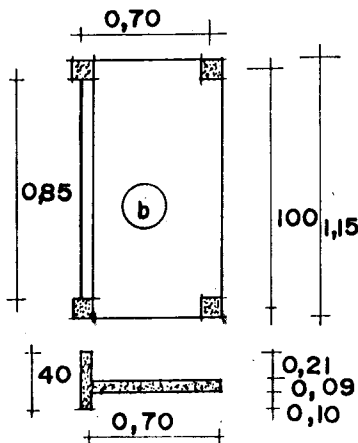
Panjang	= 0,85 m
Penampang	= 0,08 x 0,40 = 0,032 m²
Volume	= 0,85 x 0,032= 0,0272 m³

* Plaat beton

Panjang	= 1,15 m
Lebar	= 0,70 m
Tebal	= 0,90 m
Volume	= (1,15 x 0,70 x 0,09) – (2 x 0,15) x (0,15 x 0,09)
	= 0,07245 – 0,00405
	= 0,0684 m³

* Balok latei : Tidak ada

Bis beton	=	0,0272 m^3
Plaat beton	=	0,0684 m^3
Volume (b)	=	0,0956 m^3

Catatan : Volume tiang yang menyatu dengan plat beton
= 2 x 0,15 x 0,15 x 0,09
= 0,00405 m^3

Gambar Leufel (b)

Leufel (c)

* Bis beton :

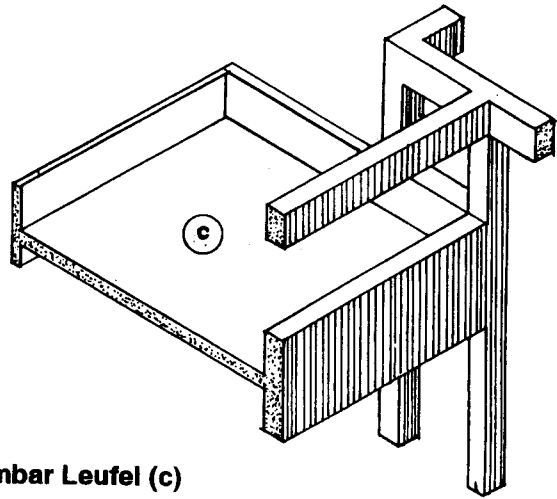
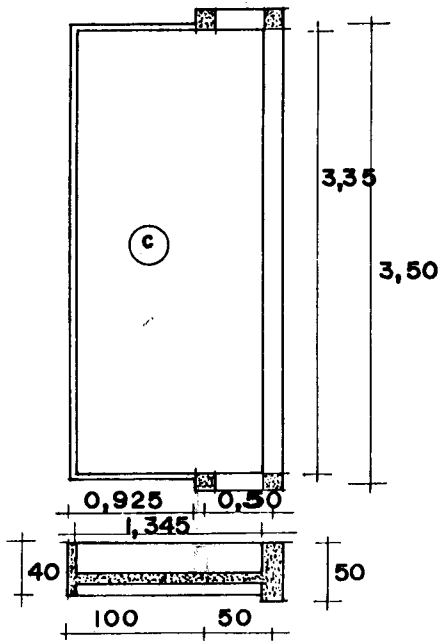
Panjang	=	3,35 + (2 x 0,925)	=	5,2000 m
Penampang	=	0,08 x 0,40	=	0,0320 m^2
Volume	=	5,2 x 0,032	=	0,1664 m^3

* Plaat beton :

Panjang	=	3,35 m		
Lebar	=	1,345 m		
Tebal	=	0,09 m		
Volume	=	3,35 x 1,345 x 0,09	=	0,4055175 m^3

* Balok latei :

Panjang	=	3,35 + (2 x 0,35)	=	4,05000 m
Penampang	=	0,15 x 0,50	=	0,07500 m^2
Volume	=	4,05 x 0,075	=	0,30375 m^3

Bis beton	=	0,1664000 m^3
Plaat beton	=	0,4055175 m^3
Balok latei	=	0,3037500 m^3
Volume (c)	=	0,8756675 m^3

Gambar Leufel (c)

Leufel (d)

* Bis beton :

Panjang	= 1,345 + 4,23 + 0,845	=	6,42000 m
Penampang	= 0,08 x 0,40	=	0,03200 m^2
Volume	= 6,42 x 0,032	=	0,20544 m^3

* Plaat beton :

Panjang	= 3,10 m		
Lebar	= 1,345 m		
Luas plat	= 3,10 x 1,345	=	4,16950 m^2
Panjang	= 0,97 m		
Lebar	= 0,845 m		
Luas plat	= 0,97 x 0,845	=	0,81965 m^2
		=	4,98915 m^2
Tebal	= 0,09 m		
Volume	= 4,98915 x 0,09	=	0,4490235 m^3

* Balok latei

Panjang	= 3,10 + 0,35 + 0,90	=	4,350 m
Penampang	= 0,15 x 0,50	=	0,075 m^2

Volume = Panjang x penampang - volume tiang yang menyatu dengan balok latei
= (4,35 x 0,075) - (0,15 x 0,15 x 0,50)
= 0,32625 - 0,01125 = 0,315 m^3

Bis beton	= 0,2054400 m^3
Plat beton	= 0,4490235 m^3
Balok latei	= 0,3150000 m^3 +
Volume (d)	= 0,9694635 m^3

Gambar Leufel (d)

Leufel (e)

* Bis beton

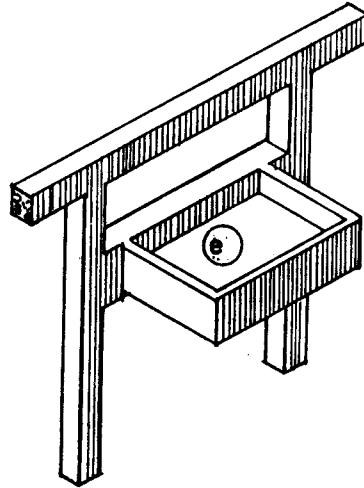
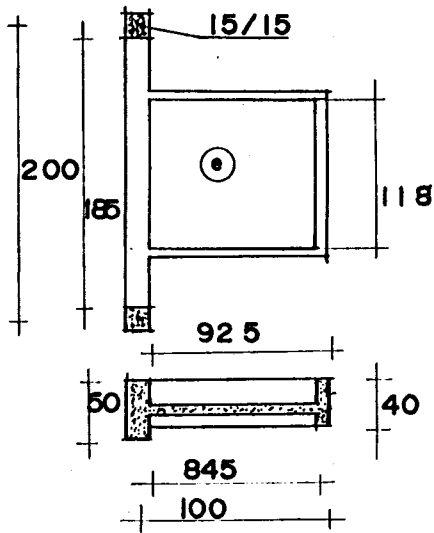
Pajang	= 1,18 + (2 x 0,925)	=	3,03000 m
Penampang	= 0,08 x 0,4	=	0,03200 m²
Volume	= 3,03 x 0,032	=	0,09696 m³

* Plaat beton :

Panjang	= 1,18 m		
Lebar	= 0,845 m		
Tebal d	= 0,09 m		
Volume	= 1,18 x 0,845 x 0,09	=	0,089739 m³

* Beton latei :

Panjang	= 1,85 m		
Panampang	= 0,15 x 0,50	=	0,07500 m²
Volume	= 1,85 x 0,075	=	0,13875 m³

Bis beton	= 0,096960 m³
Plat beton	= 0,089739 m³
Balok latei	= 0,138750 m³
Volume (e)	= 0,325449 m³

Gambar Leufel (e)

Leufel (f)

* Bis beton

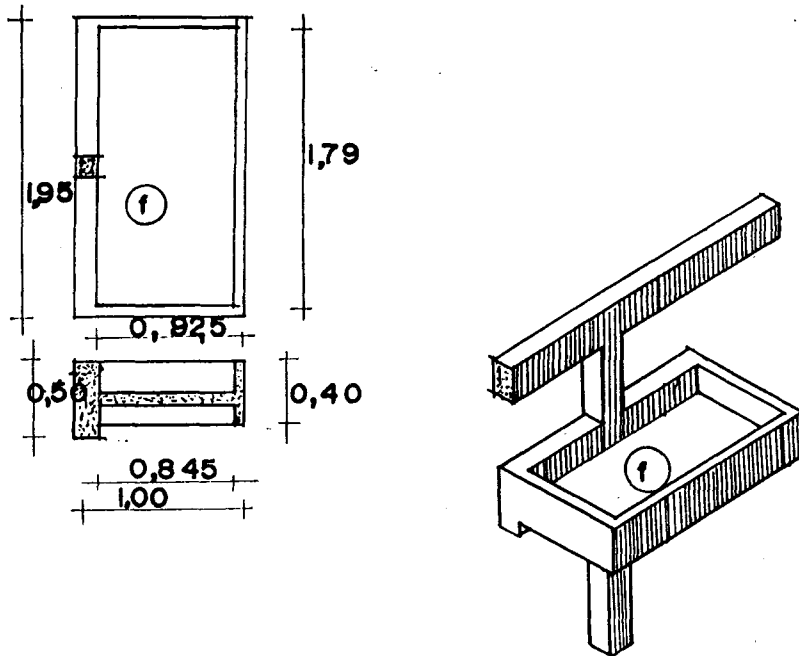
Panjang	=	1,79 + (2 x 0,925)	=	3,64000 m
Penampang	=	0,08 x 0,40	=	0,03200 m²
Volume	=	3,64 x 0,032	=	0,11648 m³

* Plat beton :

Panjang	=	1,79 m		
Lebar	=	0,845 m		
Tebal d	=	0,09 m		
Volume	=	1,79 x 0,845 x 0,09	=	0,1361295 m³

* Balok latei :

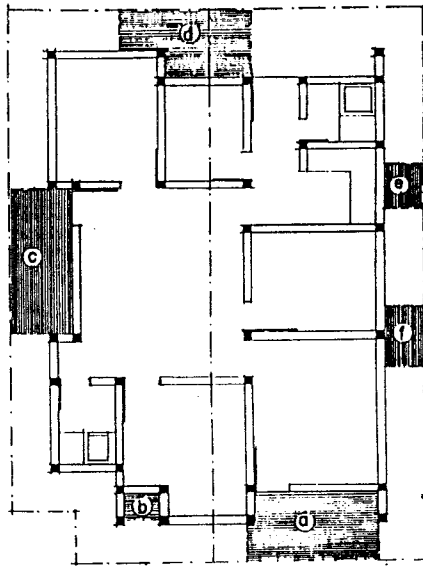
Panjang	=	1,95 m		
Penampang	=	0,15 x 0,50	=	0,075 m²
Volume	=	(1,95 x 0,075) – (0,15 x 0,15 x 0,50)		
	=	0,14625 – 0,01125		
	=	0,135 m³		

Bis beton	=	0,11648 m³
Plat beton	=	0,1361295 m³
Balok latei	=	0,135 m³
Volume (f)	=	0,3876095 m³

Gambar Leufel (f)

Dari uraian leufel (a) sampai dengan leufel (f) di atas didapat hasil sebagai berikut :

Volume Leufel (a)	=	0,84294 m^3
Volume Leufel (b)	=	0,0956 m^3
Volume Leufel (c)	=	0,8756675 m^3
Volume Leufel (d)	=	0,9694635 m^3
Volume Leufel (e)	=	0,325449 m^3
Volume Leufel (f)	=	0,3876095 m^3
Volume (II.1d.)	=	**3,4967295** m^3

Penjelasan (II.1d.) Balok Konsul

1. Volume tiang yang menyatu dengan balok latei = 0,15 x 0,15 x 0,50 = 0,01125 m^3.
2. Uraian masing-masing volume tersebut di atas yang dilengkapi dengan data-data volume beserta gambar peraga.
3. Pada umumnya jarak tiang ke tiang ditentukan dari sumbu ke sumbu (as ke as). Karena ukuran tiang ditentukan 15 x 15 cm, maka ukuran pasangan tembok antara pinggir tiang dengan pinggir tiang = panjang sumbu – 2 x 15/2 cm = panjang sumbu (as) – 0,15 m.
4. Leufel ialah plat atap beserta bis beton yang menyatu dengan tiang dan balok latei.

Gambar II.1c Penempatan Balok Konsul

1e. Kuda-kuda Beton

Kuda-kuda beton (1)

Dari △ BCC1 : < A = B = 30°, CC1 = 1/2 BC

$(BC)^2 = (CC1)^2 + (BC1)^2$

$(BC)^2 = (1/2\ BC)^2 + (3{,}75)^2$

$BC^2 = 1/4\ BC^2 + 14{,}0625$

$4\ BC^2 = BC^2 + (56{,}25)$

$3\ BC^2 = 56{,}25$

$BC^2 = 18{,}75$

$BC = \sqrt{18{,}75} = 4{,}330127$ m

$CC1 = 1/2 \times BC$

$CC1 = 1/2 \times 4{,}330127 = 2{,}165$ m

Panjang DD1 :

DD1 : CC1 = AD1 : AC1

DD1 : 2,165 = 1,5 : 3,75

3,75 x DD1 = 2,165 x 1,5

DD1 = 3,2475 : 3,75 = 0,866 m

Panjang EE1 :

EE1 : CC1 = 2,5 : 3,75

EE1 : 2,165 = 2,5 : 3,75

3,75 x EE1 = 2,5 x 2,165

EE1 = 5,4125 : 3,75 = 1,443 m

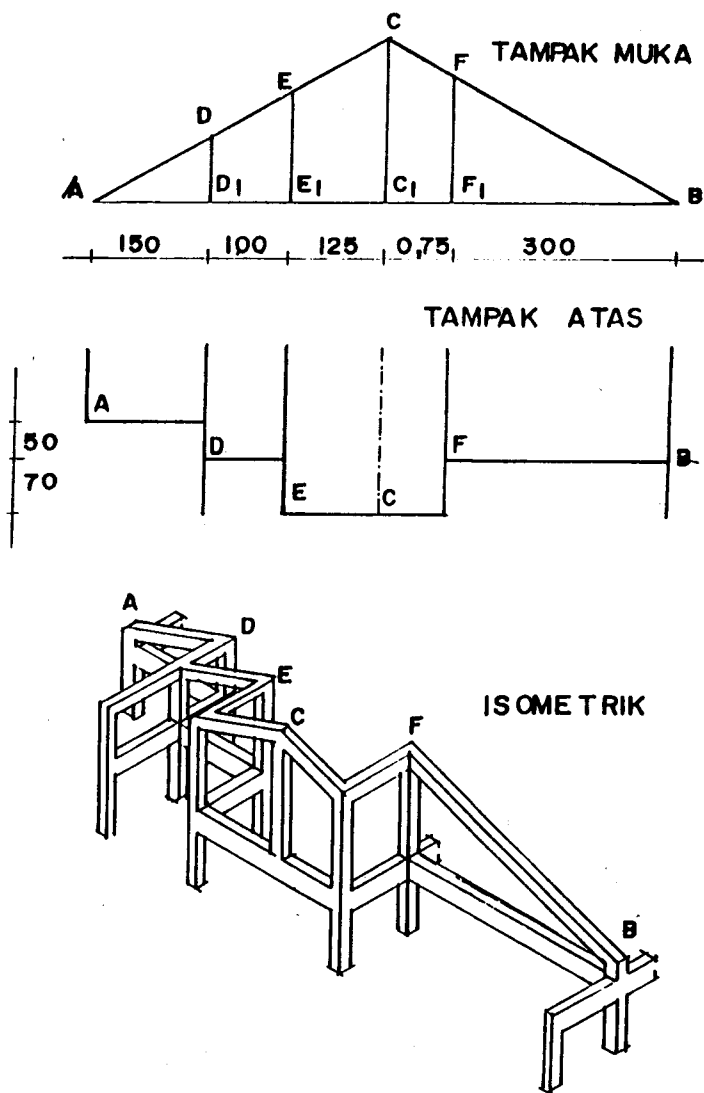
Panjang FF1 :

FF1 : CC1	=	3,00 : 3,75		
FF1 : 2,165	=	3,00 : 3,75		
3,75 x FF1	=	3,00 x 2,165		
FF1	=	6,495 : 3,75	=	1,732 m

Panjang kuda-kuda beton (1)

= $AC + BC + CC_1 + 3\ DD_1 + 2\ EE_1 + 2\ FF_1 + (3 \times 0{,}70) + 0{,}50$

= 4,33 + 4,33 + 2,165 + 2,598 + 2,886 + 3,464 + 2,1 + 0,50

= 22,373 m

Gambar II.1d Kuda-kuda Beton (1)

Kuda-kuda beton (2)

Dari △ABC diketahui

AC = BC = 4,33

CC1 = 1/2 BC = 2,165 (lihat uraian kuda-kuda 1)

Panjang DD1

DD1 : CC1 = 2,5 : 3,75

DD1 : 2,165 = 2,5 : 3,75

3,75 DD1 = 2,165 x 2,5

3,75 DD1 = 5,4125

$$DD1 = \frac{5,4125}{3,75} = 1,443 \text{ m}$$

Panjang CC1

= 2,165 (lihat uraian kuda-kuda 1)

Panjang kuda-kuda (2)

= AC + BC + 2DD1 + CC1 + 0,50

= 4,33 + 4,33 + (2 x 1,443) + 2165 + 0,50

= 14,211 m

Panjang kuda-kuda beton (1) = 22,373 m

Panjang kuda-kuda beton (2) = 14,211 m

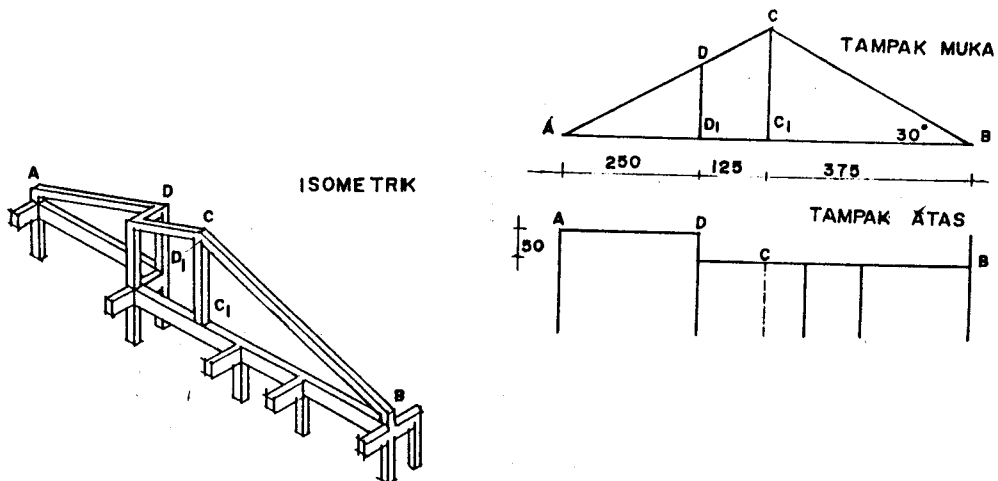
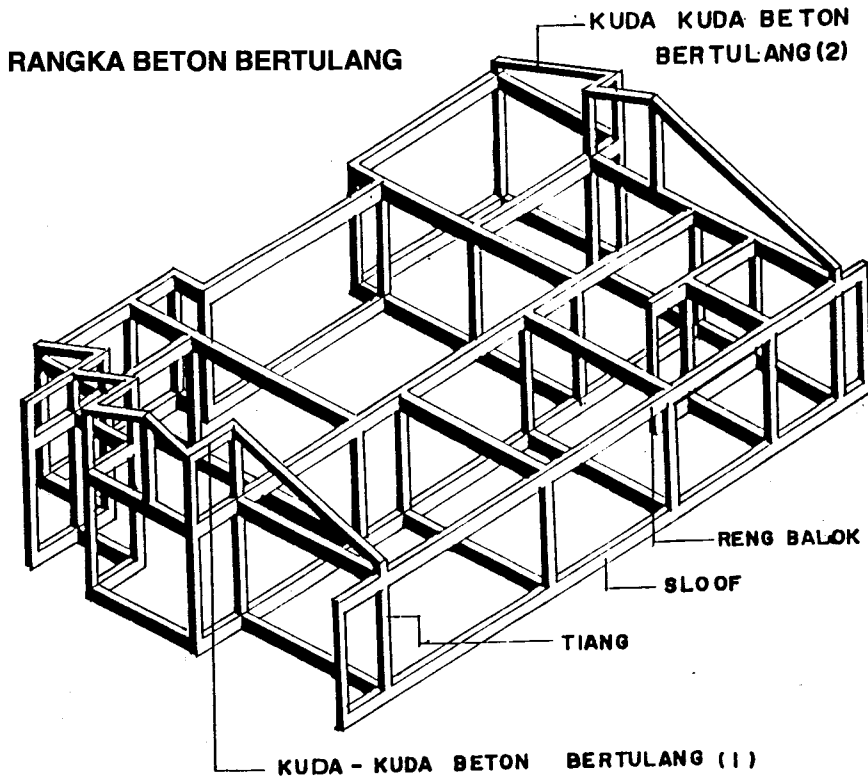
= 36,584 m

Penampang kuda-kuda = 0,15 x 0,20

= 0,03 m²

Volume = Panjang x Penampang

= 36,584 x 0,03

Volume (II.1e.) = **1,09752 m³**

Gambar II.1d Kuda-kuda Beton (2)

1f. ***Plat Beton :***

Perhatikan gambar II.1f2

Penjelasan 1

F1 = 1,58 x 0,65 = 1,027 m^2

t = 8 cm = 0,08 m

Volume = F1 x t = 1,027 x 0,08 = 0,08216 m^3

Penjelasan 2

F2 = (1,90 x 0,65) – (0,34 x 0,34)

= 1,235 – 0,1156 = 1,1194 m^2

t = 8 cm = 0,08 m

Volume = 1,1194 x 0,08 = 0,089552 m^3

Penjelasan 3

F3 = 0,37 x 0,65 = 0,2405 m^2

t = 8 cm = 0,08 m

Volume = 0,2405 x 0,08 = 0,01924 m^3

Penjelasan 4

Perhatikan gambar II.1f3. (bak cuci)

Penampang bak = 2 x (0,50 + 0,34) x 0,08

= 0,1344 m^2

Tinggi = 0,20 m

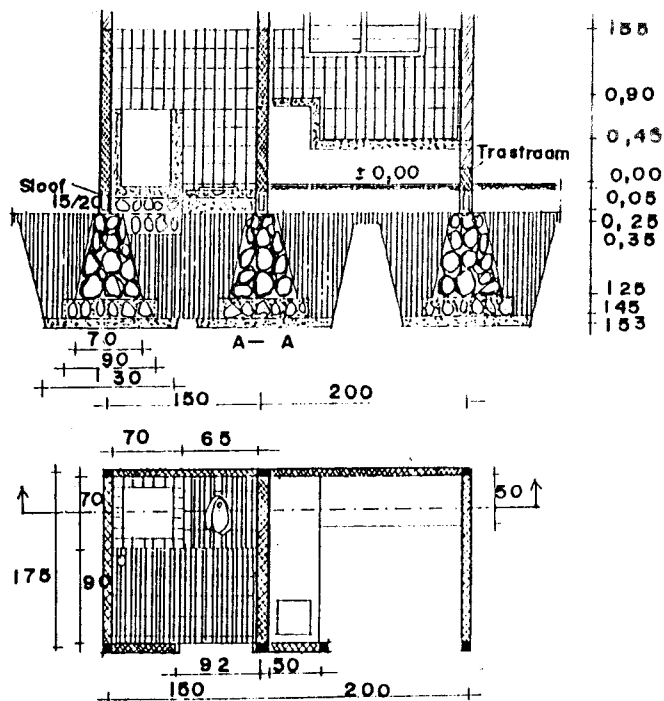
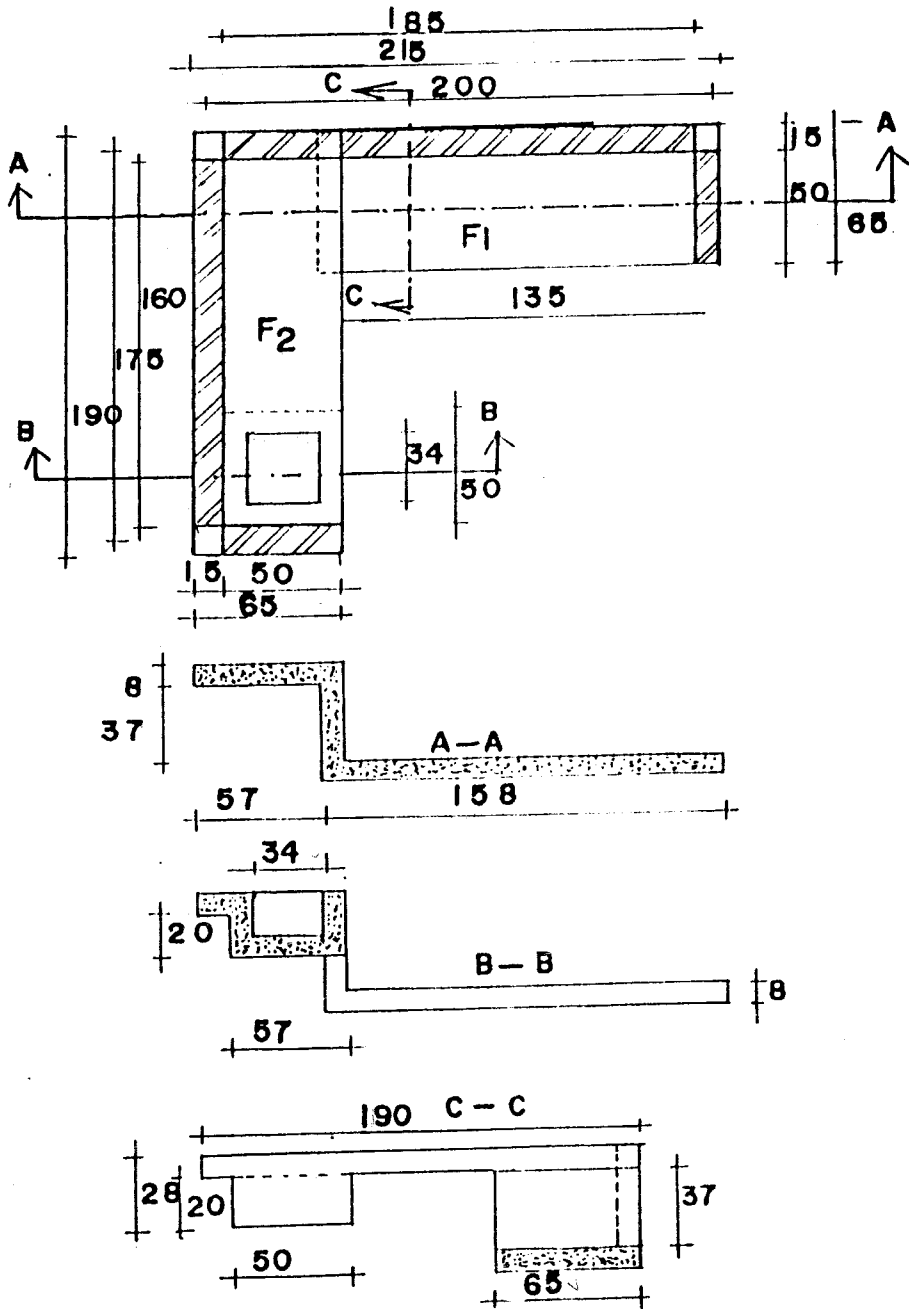
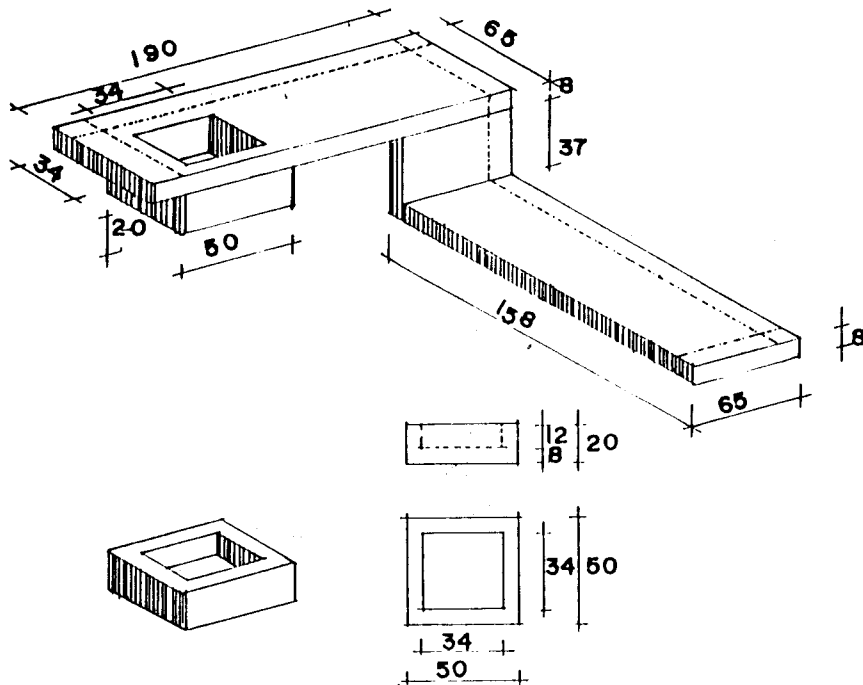
Volume = 0,1344 x 0,20 = 0,02688 m^3

F alas bak	= $0{,}34 \times 0{,}34 = 0{,}1156\ m^2$	
t alas bak	= 8 cm = 0,08 m	
Volume	= $F \times t = 0{,}1156 \times 0{,}08$	
	= $0{,}009248\ m^3$	
Volume bak	= 0,02688 + 0,009248	
		= $0{,}036128\ m^3$

Volume plat beton	
Penjelasan 1	= $0{,}08216\ m^3$
Penjelasan 2	= $0{,}089552\ m^3$
Penjelasan 3	= $0{,}01924\ m^3$
Penjelasan 4	= $0{,}036128\ m^3$
Volume (II.1f)	= **0,22708** m^3

Penjelasan (II.1f) Plat Beton.

Untuk menghitung volume plat beton dapur dibagi 4 bagian penjelasan (lihat gambar Isometrik).

1. Tebal plat 8 cm = 0,08.
2. Garis strip-strip adalah garis batas dinding bagian dalam.
3. Plat terjepit sempurna dalam dinding.
4. Penjelasan 4 (bak cuci) dalam menghitung volume dibagi 2 :
   a. Volume keliling dinding bak.
   b. Volume alas bak.

Gambar II.1f Plat Beton (1)

Gambar II.1f Plat Beton (2)

Gambar II.1f Plat Beton (3)

2. Beton Tak Bertulang

2a. *Beton Cor 1 : 2 : 3*

1) Bak mandi

F = Penampang bak
= 2 x (0,7 + 0,54) x 0,08
= 2,48 x 0,08 = 0,1984 m^2

Tinggi bak = 0,92 m

Volume = F x t = 0,1984 x 0,92 = 0,182528 m^3

Volume 2 buah bak = 2 x 0,182528 = 0,365056 m^3

2) Umpak (neut) kusen

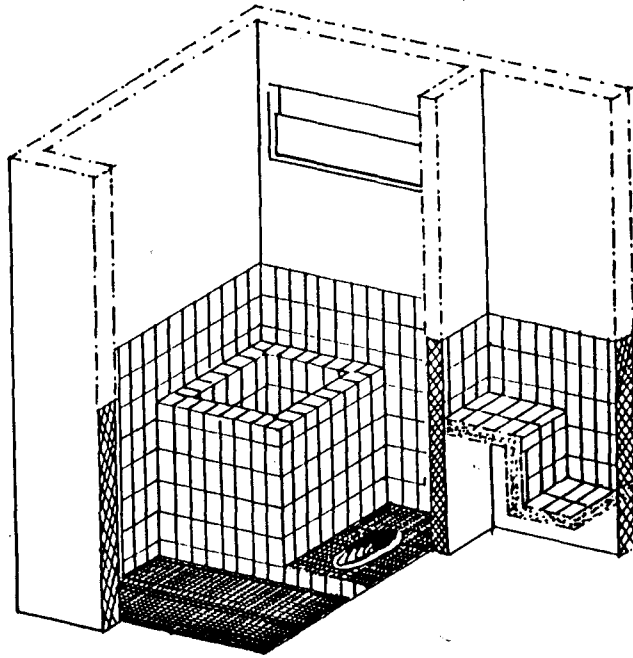
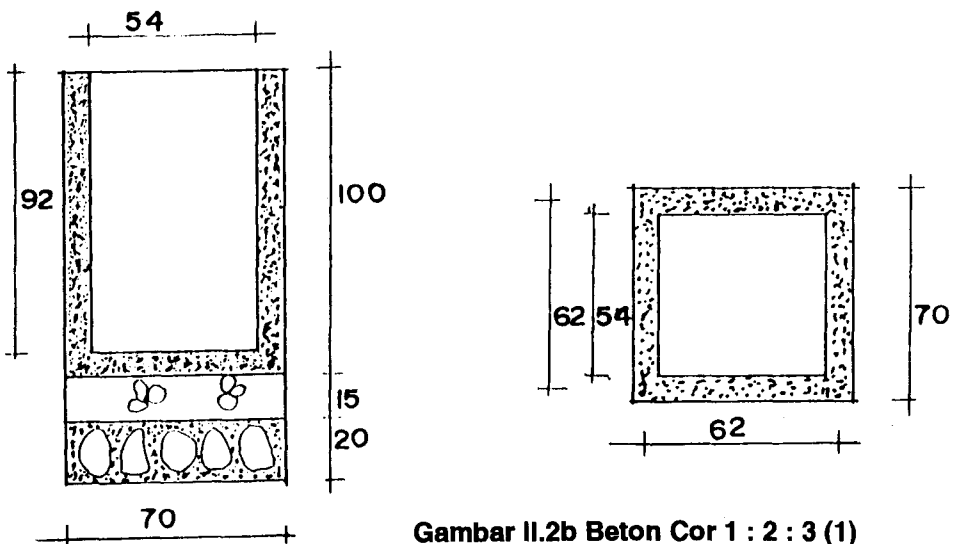
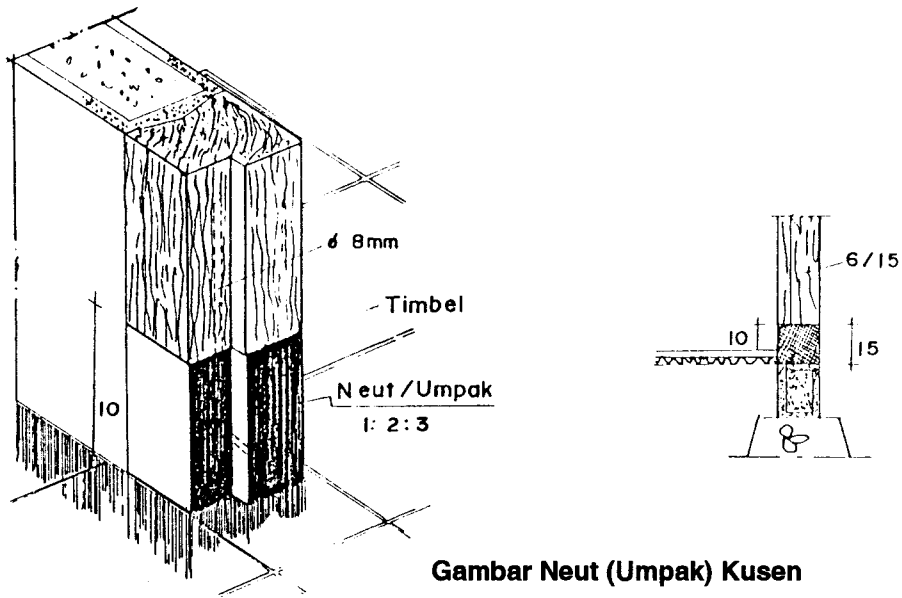
Banyak neut : PJ1 = 2 buah
PJ2 = 2 buah
PJ1 = 4 buah
PJ2 = 3 buah
= 11 buah

Volume satu neut = 0,06 x 0,15 x 0,15
= 0,00135 m^3

Volume 11 buah = 11 x 0,00135 = 0,01485

Volume (II.2a) = 0,365056 + 0,01485
= **0,379906** m^3

Penjelasan (II.2a) Beton Cor.

1. Volume Bak Mandi = Luas bidang x tebal
2. Volume Neut/Umpak Kusen = Tinggi Neut x Penampang x banyaknya neut/umpak kusen.

Gambar II.2a Beton Cor 1 : 2 3 (1)

Gambar II.2b Beton Cor 1 : 2 : 3 (1)

Gambar Neut (Umpak) Kusen

3. Dinding

3a. Pasangan Tembok 1 : 2

Sumbu tegak = 14,429 m^2 (lihat daftar luas pasangan tembok)
Sumbu datar = 12,604 m^2 (lihat daftar luas pasangan tembok)
= 27,033 m^2

Tebal pasangan tembok= 12 cm = 0,12 m
Volume (II.3a) = 27,033 x 0,12 = **324396 m^3**

3b. Pasangan Tembok 1 : 4

Pasangan tembok 1 : 4 terdiri dari beberapa bagian :

* Bagian (1)
  Sumbu tegak = 91,102 m^2 (lihat daftar)
  Sumbu datar = 63,536 m^2
  = 154,638 m^2

  Tebal pasangan bata = 12 cm = 0,12 m
  Volume = 154,638 x 0,12 = 18,55656 m^3

* Bagian (2)
  Pasangan tembok kuda-kuda beton 1

$$\text{Luas } \triangle \text{ ACC1} = \frac{3{,}75 \times 2{,}165}{2} \times 2 = 8{,}11875 \text{ m}^2$$

Luas a	= 0,70 x 1,732	=	1,21240 m^2
Luas b	= 0,70 x 1,443	=	1,01010 m^2
Luas c	= 1,20 x 0,865	=	1,03920 m^2
		=	11,38045 m^2
Volume	= 11,38045 x 0,12	=	1,365654 m^3

* Bagian (3)

Pasangan tembok kuda-kuda beton 2

$$\text{Luas} = \frac{3,75 \times 2,16}{2} \times 2 = 8,11875 \text{ m}^2$$

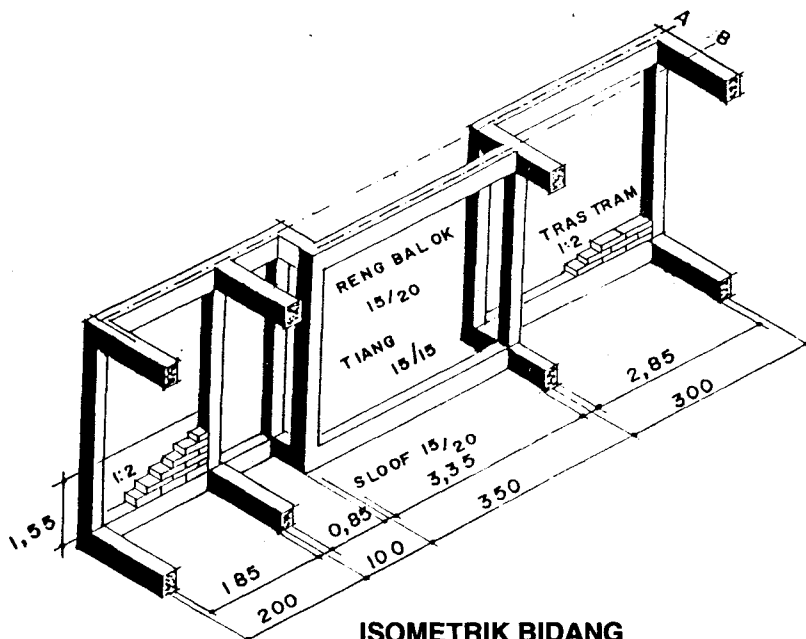
$$\text{Luas a} = 0,50 \times 1,443 = 0,72150 \text{ m}^2$$

$$= 8,844025 \text{ m}^2$$

$$\text{Volume} = 8,844025 \times 0,12 = 1,06283 \text{ m}^3$$

Volume bagian 1	=	18,556560 m³
Volume bagian 2	=	1,365654 m³
Volume bagian 3	=	1,061283 m³
Volume (II 3b)	=	**20,983497** m³

Penjelasan II.3b.

1. Tebal pasangan tembok (dinding) = 12 cm = 0,12 m.
2. Specie campuran pasangan tembok 1 Pc : 2 Ps dan 1 Pc : 4 Ps. Setinggi + 20 cm di atas lantai dan + 1,50 m di atas lantai kamar mandi dan lantai dapur di pasangan tembok dengan campuran 1 Pc : 2 Ps. Sedangkan pasangan tembok yang lain 1 Pc : 4 Ps.
3. Dalam menghitung luas pasangan tembok kuda-kuda beton 1 dan 2 kita pergunakan garis sistem segitiga, guna memudahkan menghitung bagian-bagian segitiga.
4. Untuk menghitung luas pasangan dinding tiap-tiap bagian, digunakan sistem sumbu tegak dan sumbu datar (perhatikan gambar isometrik pasangan dinding tembok dan daftar luas pasangan).

ISOMETRIK BIDANG
Sumbu tegak A & B

Daftar : Luas pasangan tembok menurut sumbu tegak dan sumbu datar.

1. Sumbu Tegak

No.	Uraian Sumbu	Jumlah Luas	Luas Beton	Tembok 1 : 2	Tembok 1 : 4	Bidang Kusen
1.1	A – O	21,60	1,62	3,7925	16,1875	
1.2	B – M	12,60	0,54	0,5575	5,9367	5,5658
1.3	C – Q	11,52	1,62	3,0925	6,8075	
1.4	D – Q	13,32	1,62	0,8125	10,8875	
1.5	E – Q	29,52	2,16	1,4150	20,8622	5,0828
1.6	F – J	7,92	1,08	0,804	3,62560	2,4104
1.7	G – Q	38,52	3,24	3,955	26,7950	4,5300
Jumlah		135,00	11,88	14,4290	91,1020	17,589

2. Sumbu Datar

No.	Uraian Sumbu	Jumlah Luas	Luas Beton	Tembok 1 : 2	Tembok 1 : 4	Bidang Kusen
2.1	H – A	9,000	0,54	0,5875	6,6917	1,1808
2.2	I – D	18,000	1,62	2,9425	0,5843	3,5832
2.3	J – F	5,760	0,54	2,4800	2,7400	
2.4	K – A	16,200	1,62	0,7575	11,1501	2,6724
2.5	L – E	10,800	0,54	0,7125	9,5475	
2.6	M – A	12,600	1,08	0,8000	10,7200	
2.7	N – A	16,200	1,08	1,1240	8,9132	5,0828
2.8	O – A	5,400	0,54	2,0925	2,1331	0,6344
2.9	P – C	14,400	1,08	0,6450	4,8576	7,8174
2.10	Q – D	7,200	0,54	0,4625	-6,1975	
Jumlah		111,96	9,18	12,6040	63,5350	20,9710

1. URAIAN DINDING SUMBU TEGAK

1.1. Dinding A – O

A. Luas dinding A – O

Panjang = 2,00 + 1,00 + 3,00 = 6,00 m
Tinggi = 3,60 m
Luas = 6,00 x 3,60 = 21,60 m²

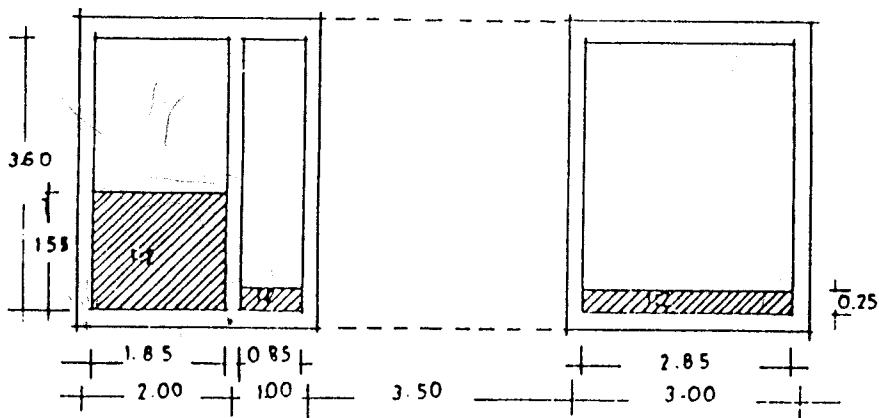
B. Luas dinding tiang beton :

Tinggi = 3,60 m
Lebar = (2 x 0,15) + (1 x 0,15) = 0,45 m
Luas = 3,60 x 0,45 = 1,62 m²

C. Luas tembok 1 : 2

Luas = (1,55 x 1,85) + (0,25 x 0,85) + (0,25 x 2,85)
= 2,8675 + 0,2125 + 0,7125
= 3,7925 m²

D. Luas tembok 1 : 4

Luas D = A – (B + C)
= 21,60 – (1,62 + 3,7925)
= 16,1875 m²

Gambar 1.1 Dinding A - O

1.2 Dinding B – M

A. Luas dinding B – M :

Panjang = 3,50 m
Tinggi = 3,60 m
Luas = 3,50 x 3,60 = 12,60 m²

B. Luas bidang tiang beton :

Tinggi = 3,60 m
Lebar = 0,15 m
Luas = 3,60 x 0,15 = 0,54 m²

C. Luas kusen :

Luas = (1,18 x 2,23) + (2,62 x 1,12)

= 2,6314 + 2,9344 = 5,5658 m^2

D. Luas tembok 1 : 2 :

Tinggi = 0,25 m

Lebar = 2,25 m

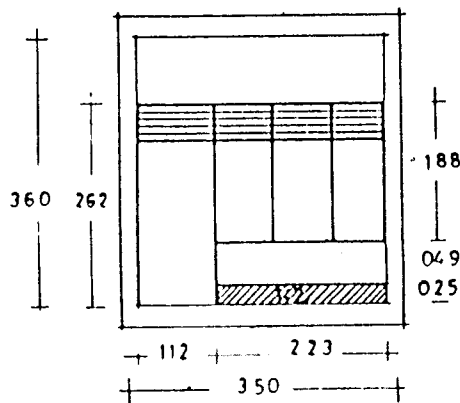
Luas = 0,25 x 2,25 = 0,5575 m^2

E. Luas tembok 1 : 4 :

Luas E = A – (B + C + D)

= 12,6 – (0,54 + 5,5658 + 0,5575)

= 12,6 – 6,6633

= 5,9367 m^2

Gambar 1.2 Dinding B - M

1.3. Dinding C – Q

A. Luas dinding C – Q :

Panjang = 3,2 m

Tinggi = 3,6 m

Luas = 3,2 x 3,6 = 11,52 m^2

B. Luas Bidang tiang beton :

Tinggi = 3,60 m

Lebar = 3 x 0,15 = 0,45 m

Luas = 3,60 x 0,45 = 1,62 m^2

C. Luas tembok 1 : 4 :

Luas = (0,25 x 0,55) + (0,25 x 0,35) + (1,55 x 1,85)

= 0,1375 + 0,0875 + 2,8675

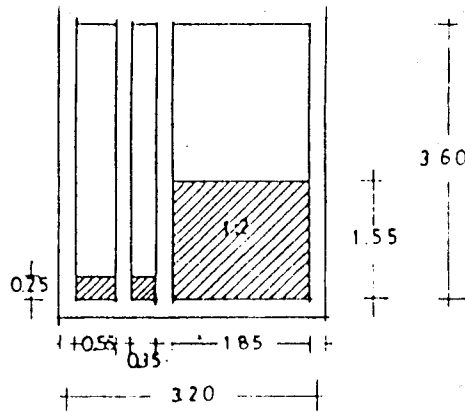
= 3,0925 m^2

D. Luas tembok 1 : 4 :

Luas D = A – (B + C)

= 11,52 – (1,62 + 3,0925)

= 6,8075 m^2

0,169

Gambar 1.3 Dinding C - Q

1.4. Dinding D – Q.

A. Luas dinding D – Q :

Panjang = 0,70 + 2,50 + 0,50 = 3,70 m

Tinggi = 3,60 m

Luas = 3,70 x 3,60 = 13,32 m²

B. Luas bidang tiang beton :

Tinggi = 3,60 m

Lebar = 0,15 + (2 x 0,15) = 0,45 m

Luas = 3,60 x 0,45 = 1,62 m²

C. Luas Tembok 1 : 2 :

Luas = (0,25 x 0,55) + (0,25 x 2,35) + (0,25 x 0,35)

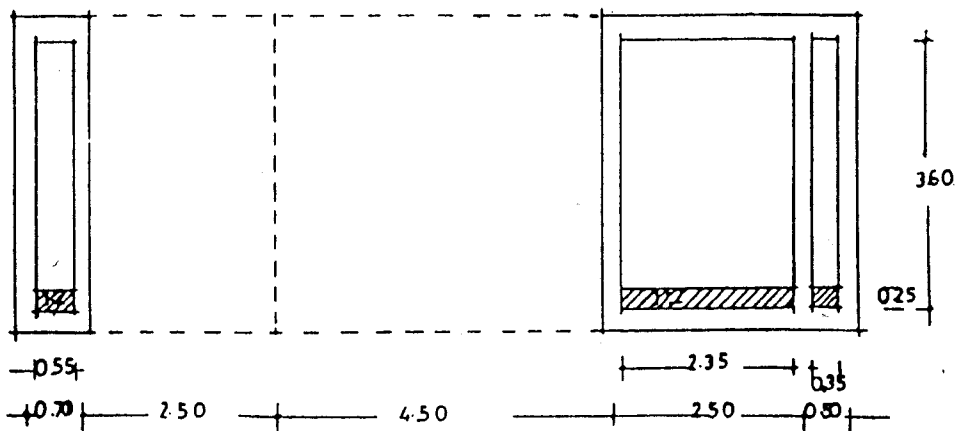
= 0,1375 + 0,5875 + 0,0875

= 0,8125 m²

D. Luas tembok 1 : 4 :

Luas D = A – (B + C)

= 13,32 – (1,62 + 0,0825)

= 10,8875 m²

Gambar 1.4 Dinding D - Q

1.5. Dinding E – Q

A. Luas dinding E – Q :

Panjang = 0,7 + 2,50 + 2,50 + 2,50 = 8,20 m
Tinggi = 3,60 m
Luas = 8,20 x 3,60 = 29,52 m^2

B. Luas bidang tiang beton :

Tinggi = 3,60 m
Lebar = (2 x 0,15) + (0,15 + 0,15) = 0,60 m
Luas = 3,60 x 0,60 = 2,16 m^2

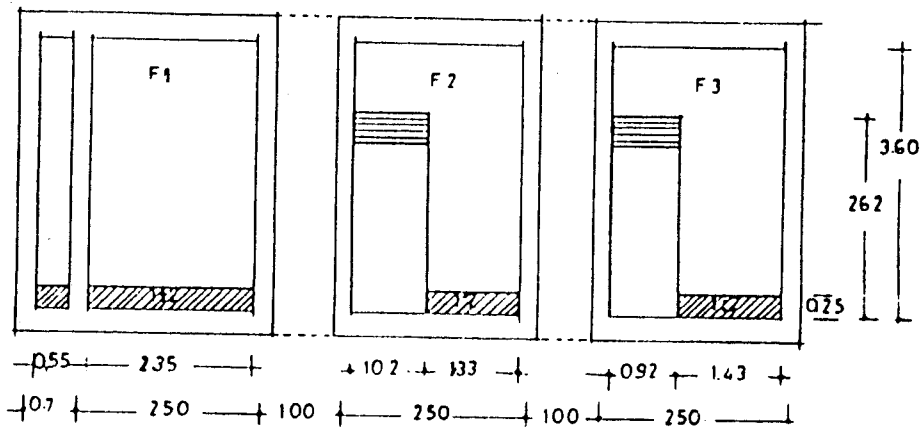
C. Luas ruang kusen :

Luas = (1,02 x 2,62) + (0,92 x 2,62)
= 2,6724 + 2,4104
= 5,0828 m^2

D. Luas pasangan tembok 1 : 2 :

Tinggi = 0,25 m
Lebar = 0,55 + 2,35 + 1,33 + 1,43 = 5,66 m
Luas = 0,25 x 5,66 = 1,415 m^2

E. Luas tembok 1 : 4 :

Luas E = A – (B + C + D)
= 29,52 – (2,16 + 5,0828 + 1,415)
= 29,52 – 8,6578
= 20,8622 m^2

Gambar 1.5 Dinding E - Q

1.6. Dinding F – J

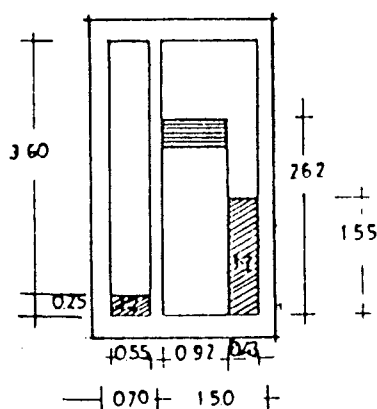
A. Luas dinding F – J :

Panjang = 0,70 + 1,50 = 2,20 m
Tinggi = 3,60 m
Luas = 3,60 x 2,20 = 7,92 m^2

B. Luas bidang ruang kusen :
Tinggi = 3,60 m
Lebar = 2 x 0,15 = 0,30 m
Luas = 3,60 x 0,30 = 1,08 m²

C. Luas ruang kusen :
Luas = 0,92 x 2,62
= 2,4104 m²

D. Luas pasangan tembok 1 : 2 :
Luas = (0,25 x 0,55) + (1,55 x 0,43) m
= 0,1375 + 0,6665
= 0,804 m²

E. Luas pasangan tembok 1 : 4 :
Luas E = A – (B + C + D)
= 7,92 – (1,08 + 2,4104 + 0,804)
= 7,92 – 4,2944
= 3,6256 m²

Gambar 1.6 Dinding F - J

1.7. Dinding G – Q

A. Luas dinding G – Q :
Panjang = 0,70 + 3,50 + 2,50 + 2,00 + 1,50 + 0,50 = 10,70 m
Tinggi = 3,60 m
Luas = 10,70 x 3,60 = 38,52 m²

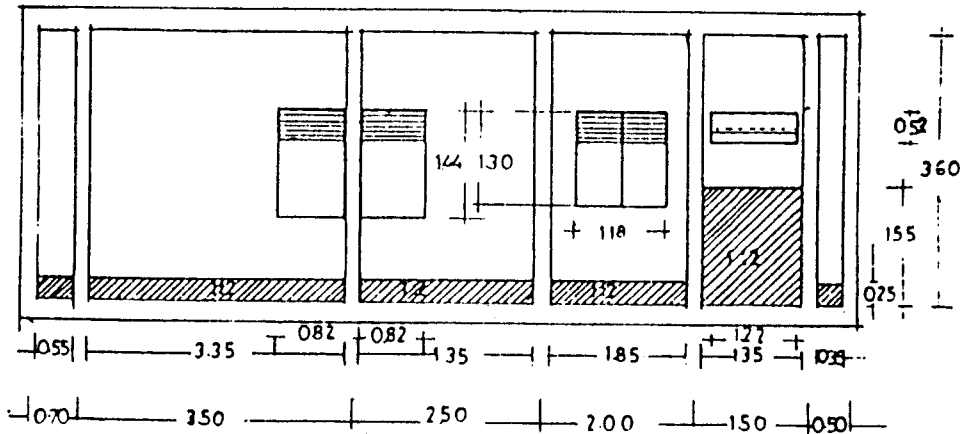
B. Luas bidang tiang beton :
Tinggi = 3,60 m
Lebar = 6 x 0,15 = 0,90 m
Luas = 3,60 x 0,90 = 3,24 m²

C. Luas ruang kusen :
Luas = 2 x (0,82 x 1,44) + (1,18 x 1,30) + (1,22 x 0,52)
= 2,3616 + 1,534 + 0,6344
= 4,53 m²

D. Luas pasangan tembok 1 : 2 :

Luas = 0,25 x (0,55 + 3,35 + 1,35 + 1,85 + 0,35) + (1,35 x 1,55)
= (0,25 x 7,45) + 2,0925
= 1,8625 + 2,0925
= 3,955 m²

E. Luas Pasangan tembok 1 : 4 :

Luas E = A – (B + C + D)
= 38,52 – (3,24 + 4,53 + 3,955)
= 38,52 – 11,725
= 26,795 m²

Gambar 1.7 Dinding G - Q

2. URAIAN DINDING SUMBU DATAR

2.1. Dinding H – A

A. Luas dinding H– A :

Panjang = 2,50 m
Tinggi = 3,60 m
Luas = 2,50 x 3,60 = 9,00 m²

B. Luas bidang tiang beton :

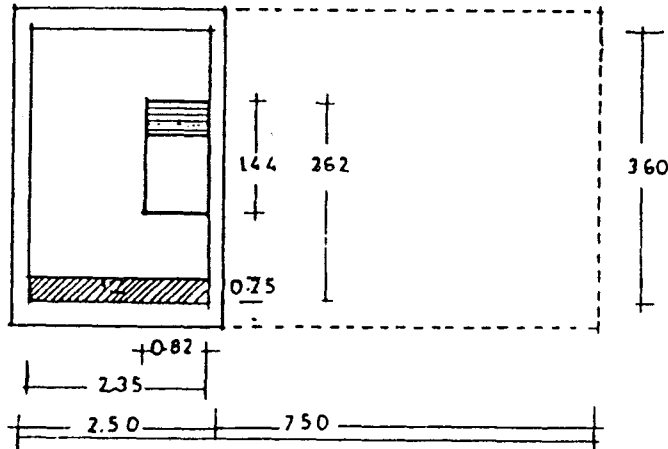
Tinggi = 3,60 m
Lebar = 0,15 m
Luas = 3,60 x 0,15 = 054 m²

C. Luas ruang kusen :

Luas = 0,82 x 1,44
= 1,1808 m²

D. Luas pasangan tembok 1 : 2 :

Luas = 0,25 x 2,35 m
= 0,5875 m²

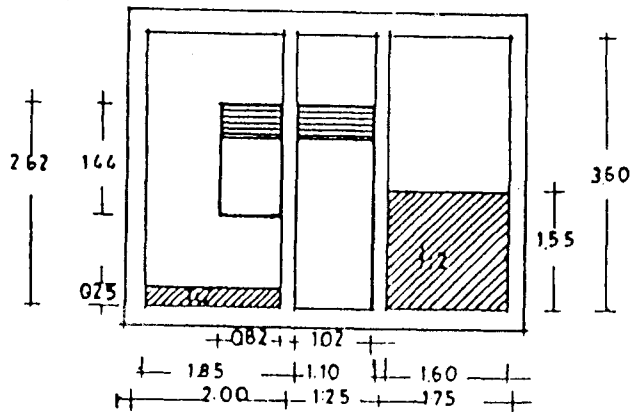
E. Luas Pasangan tembok 1 : 4 :
Luas E = A – (B + C + D)
= 9,00 – (0,54 + 1,1808 + 0,5875)
= 9,00 – 2,3083
= 6,6917 m²

Gambar 2.1 Dinding H - A

2.2. Dinding I – D

A. Luas dinding I – D :
Panjang = 2,00 + 1,25 + 1,75 = 5,00 m
Tinggi = 3,60 m
Luas = 5,00 x 3,60 = 18,00 m²

B. Luas bidang tiang beton :
Tinggi = 3,60 m
Lebar = 3 x 0,15 = 0,45 m
Luas = 3,60 x 0,45 = 1,62 m²

C. Luas ruang tembok 1 : 2 :
Luas = (0,25 x 1,85) + (1,55 x 1,60)
= 0,4625 + 2,48
= 2,9425 m²

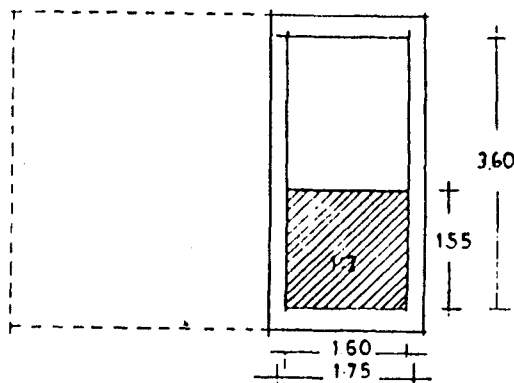
D. Luas pasangan tembok 1 : 2 :
Luas E = A – (B + C + D
= 18,00 – (1,62 + 3,8532 + 2,9425)
= 18,00 – 8,4157
= 9,5843 m²

Gambar 2.2 Dinding I - D

2.3. Dinding J – F

A. Luas dinding J – F :
Panjang = 1,60 m
Tinggi = 3,60 m
Luas = 1,60 x 3,60 = 5,76 m^2

B. Luas bidang tiang beton :
Tinggi = 3,60 m
Lebar = 0,15 m
Luas = 3,60 x 0,15 = 0,54 m^2

C. Luas pasangan tembok 1 : 2 :
Luas = 1,55 x 1,60 = 2,48 m^2

D. Luas Pasangan tembok 1 : 4 :
Luas = A – (B + C)
= 5,76 – (0,54 + 2,48)
= 5,76 – 3,02
= 2,74 m^2

Gambar 2.3 Dinding J - F

2.4. Dinding K – A

A. Luas dinding K – A :

Panjang = 0,50 + 2,00 + 2,00 = 4,50 m
Tinggi = 3,60 m
Luas = 4,50 x 3,50 = 16,20 m²

B. Luas bidang tiang beton :

Tinggi = 3,60 m
Lebar = 3 x 0,15 = 0,45 m
Luas = 3,60 x 0,45 = 1,62 m²

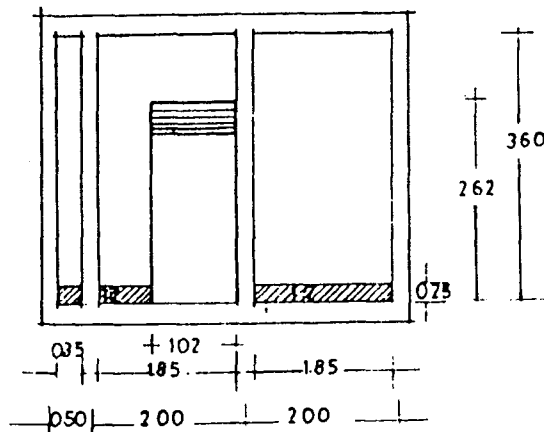
C. Luas ruang kusen :

Luas = 1,02 x 2,62
= 2,67244 m2

D. Luas pasangan tembok 1 : 2 :

Luas = 0,25 x (0,35 + 0,83 + 1,85)
= 0,25 x 3,03
= 0,7575 m²

E. Luas pasangan tembok 1 : 4 :

Luas E = A – (B + C + D)
= 16,20 – (1,62 + 2,6724 + 0,7575)
= 16,20 – 5,0499
= 11,1501 m²

Gambar 2.4 Dinding K - A

2.5. Dinding L – E

A. Luas dinding L – E :

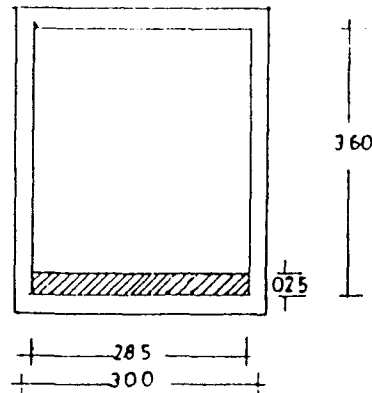
Panjang = 3,00 m
Tinggi = 3,60 m
Luas = 3,00 x 3,60 = 10,80 m²

B. Luas bidang tiang beton :

Tinggi = 3,60 m

Lebar = 0,15 m
Luas = 3,60 x 0,15 = 0,54 m²

C. Luas pasangan tembok 1 : 2 :
Luas = 0,25 x 2,85
= 0,7125 m²

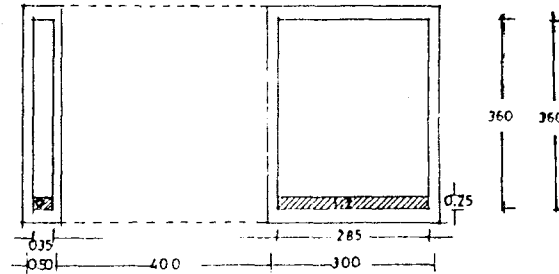
D. Luas pasangan tembok 1 : 4 :
Luas D = A – (B + C)
= 10,80 – (0,54 + 0,7125)
= 10,80 – 1,2525
= 9,5475 m²

Gambar 2.5 Dinding L - E

2.6. Dinding M – A

A. Luas dinding M – A :
Panjang = 0,50 + 3,00 = 3,50 m
Tinggi = 3,60 m
Luas = 3,50 x 3,60 = 12,6 m²

B. Luas bidang tiang beton :
Tinggi = 3,60 m
Lebar = 2 x 0,15 = 0,30 m
Luas = 3,60 x 0,30 = 1,08 m²

C. Luas Pasangan tembok 1 : 2 :
Luas = (0,25 x 0,35) + (0,25 x 2,85)
= 0,0875 + 0,7125
= 0,80 m²

D. Luas pasangan tembok 1 : 4 :
Luas D = A – (B + C)
= 12,60 – (1,08 + 0,80)
= 12,60 – 1,88
= 10,72 m²

Gambar 2.6 Dinding M - A

2.7. Dinding N – A

A. Luas dinding N – A :

Panjang = 1,50 + 3,00 = 4,50 m
Tinggi = 3,60 m
Luas = 4,50 x 3,60 = 16,2 m^2

B. Luas bidang tiang beton :

Tinggi = 3,60 m
Lebar = 2 x 0,15 = 0,30 m
Luas = 3,60 x 0,30 = 1,08 m^2

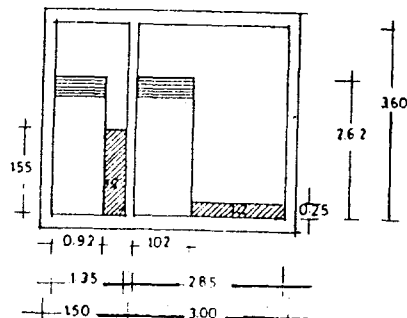
C. Luas ruang kusen :

Luas = (0,92 x 2,62) + (1,02 x 2,62)
= 2,4104 + 2,6724
= 5,0828 m^2

D. Luas pasangan tembok 1 : 2 :

Luas = (0,43 x 1,55) + (1,83 x 0,25)
= 0,6665 + 0,4575
= 1,124 m^2

E. Luas pasangan tembok 1 : 4 :

Luas D = A – (B + C + D)
= 16,2 – (1,08 + 5,0828 + 1,124)
= 16,2 – 7,2868
= 8,9132 m^2

Gambar 2.7 Dinding N - A

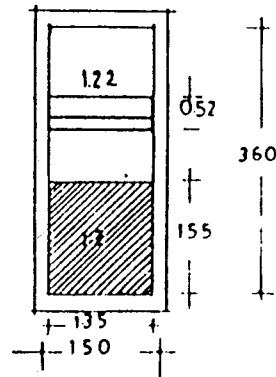
2.8. Dinding O – A.

A. Luas dinding O – A :
Panjang = 1,50 m
Tinggi = 3,60 m
Luas = 1,50 x 3,60 = 5,40 m²

B. Luas bidang tiang beton :
Tinggi = 3,60 m
Lebar = 0,15 m
Luas = 3,60 x 0,15 = 0,54 m²

C. Luas ruang kusen 1 : 2 :
Luas = 1,22 x 0,52
= 0,6344 m²

D. Luas pasangan tembok 1 : 2
Luas = 1,55 x 1,35
= 2,0925 m²

E. Luas pasangan tembok 1 : 4 :
Luas E = A – (B + C + D)
= 5,40 – (0,54 + 0,6344 + 2,0925)
= 5,40 – 3,2669
= 2,1331 m²

Gambar 2.8 Dinding O - A

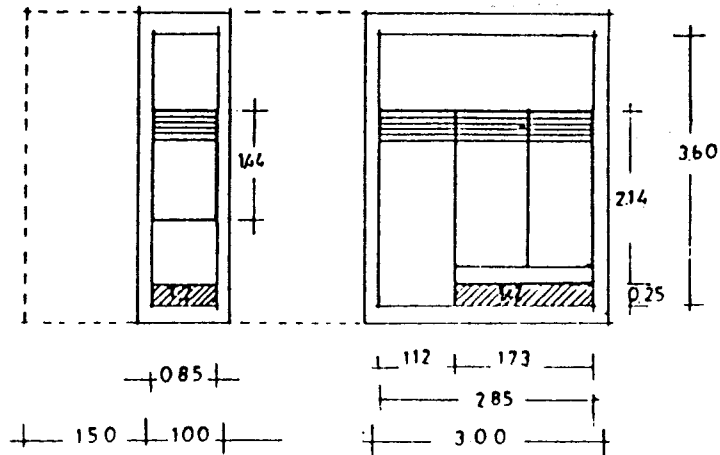
2.9. Dinding P – C

A. Luas dinding P – C :
Panjang = 1,00 + 3,00 = 4,00 m
Tinggi = 3,60 m
Luas = 4,00 x 3,60 = 14,4 m²

B. Luas bidang tiang beton :
Tinggi = 3,60 m
Lebar = 2 x 0,15 = 0,30 m
Luas = 3,60 x 0,30 = 1,08 m²

C. Luas ruang kusen :
Luas = (0,82 x 1,44) + (1,12 x 2,62) + (1,73 x 2,14)
= 1,1808 + 2,9344 + 3,7022
= 7,8174 m²

D. Luas pasangan tembok 1 : 2 :
Luas = (0,25 x 0,85) + (0,25 x 1,73)
= 0,2125 + 0,4325
= 0,645 m²

E. Luas pasangan tembok 1 : 4 :
Luas D = A – (B + C + D)
= 14,4 – (1,08 + 7,8174 + 0,645)
= 14,4 – 9,5424
= 4,8576 m²

Gambar 2.9 Dinding P - C

2.10. Dinding Q – D

A. Luas dinding Q – D :

Panjang = 2,00 m

Tinggi = 3,60 m

Luas = 2,00 x 3,60 = 7,20 m²

B. Luas bidang tiang beton :

Tinggi = 3,60 m

Lebar = 0,15 m

Luas = 3,60 x 0,15 = 0,54 m²

C. Luas Pasangan tembok 1 : 2 :

Luas = 0,25 x 1,85

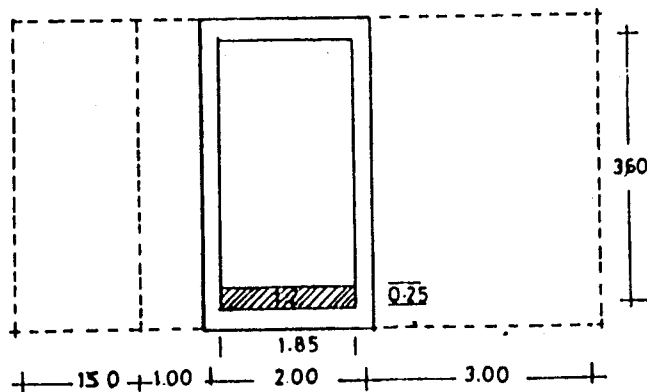
= 0,4625 m²

D. Luas pasangan tembok 1 : 4 :

Luas D = A – (B + C)

= 7,20 – (0,54 + 0,4625)

= 7,20 – 1,0025

= 6,1975 m²

Gambar 2.10 Dinding Q - D

4. Kusen

4a. Kusen Pintu dan Jendela

1) Tipe PJ 1 = 1 buah
   Panjang = (2 x 2,85) + (2 x 2,62) + (2 x 2,14) + 1,73
   = 5,70 + 5,24 + 4,28 + 1,73
   Panjang PJ = 16,95 m
2) Tipe PJ 2 = 1 buah
   Panjang = (2 x 3,35) + (2 x 2,62) + (3 x 1,18) + 2,23
   = 6,70 + 5,24 + 3,54 + 2,23
   Panjang PJ 2 = 17,71 m
3) Tipe J 1 = 5 buah
   Panjang J 1 = (3 x 0,82) + (2 x 1,44)
   = 2,46 + 2,88
   = 5,34
   Panjang J 1 = 5 x 5,34 = 26,70 m
4) Tipe J 2 = 1 buah
   Panjang = (3 x 1,18) + (3 x 1,30)
   = 3,54 + 3,90
   Panjang J2 = 7,44 m
5) Tipe V 1 = 2 buah
   Panjang = (2 x 1,22) + (2 x 0,52)
   = 2,44 + 104
   = 3,48
   Panjang V 1 = 2 x 3,48 = 6,96 m
6) Tipe 1 = 4 buah
   Panjang = (2 x 1,02) + (2 x 2,62)
   = 2,04 + 5,24 = 7,28 m
   Panjang P 1 = 4 x 7,28 = 29,12 m
7). Tipe P 2 = 3 buah
   Panjang = (2 x 0,92) + (2 x 0,62)
   = 1,84 + 1,24 = 3,08 m
   Panjang P 2 = 3 x 3,08 = 9,24 m

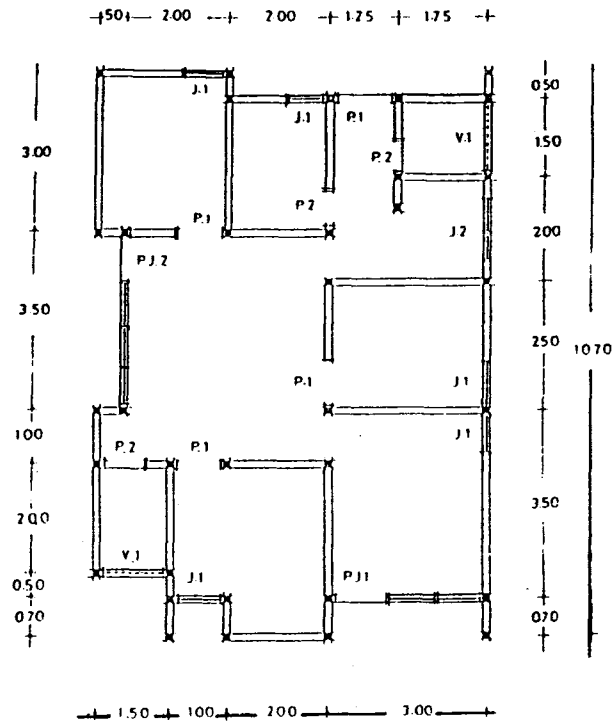
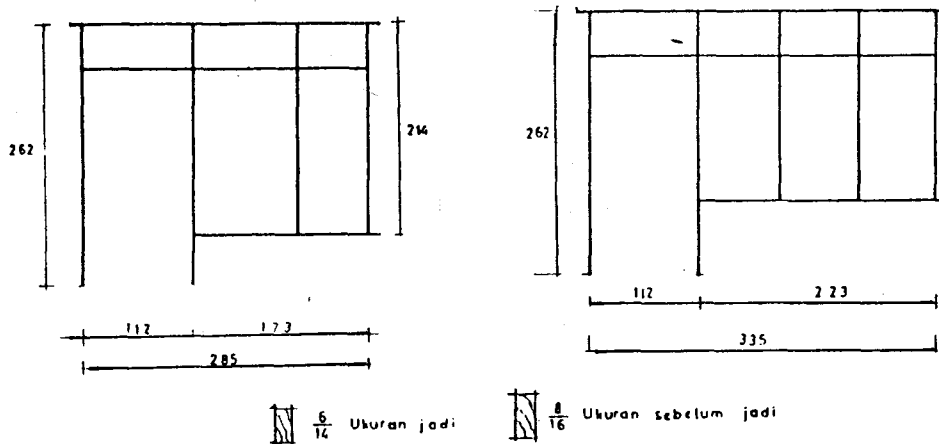
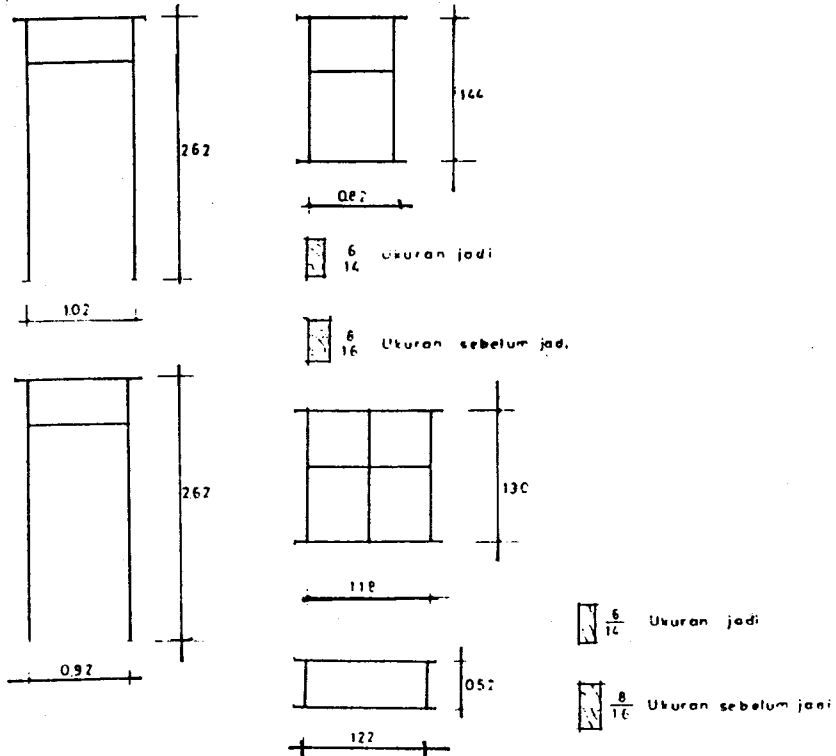
Panjang kayu kusen		Telinga kusen	
1. Tipe PJ 1	= 16,95 m	1 x 3 x 0,15	= 0,45 m
2. Tipe PJ 2	= 17,71 m	1 x 3 x 0,15	= 0,45 m
3. Tipe J 1	= 26,70 m	5 x 4 x 0,15	= 3,00 m
4. Tipe J 2	= 7,44 m	1 x 4 x 0,15	= 0,60 m
5. Tipe V 1	= 6,96 m	2 x 4 x 0,15	= 1,20 m
6. Tipe P 1	= 29,12 m	4 x 2 x 0,15	= 1,20 m
7. Tipe P 2	= 9,24 m	3 x 2 x 0,15	= 0,90 m
	= 114,12 m		= 7,80 m

Panjang	= 114,12 + 7,80	= 121,920 m
10 % kayu hilang		= 12,192 m
		= 134,112 m

Volume = 134,112 x 0,08 x 0,16 = 1,7166

Volume (II.4a) = **1,7166 m³**

Penjelasan (II.4a) Kusen Pintu dan Jendela.

1. Dalam menghitung volume kusen, jumlahkanlah panjang seluruhnya + 10% kayu hilang x penampang order (pesanan).
2. Penampang order (pesanan) = (8 x 16) cm, penampang jadi = (6 x 14) cm.

Penempatan Kusen

Gambar II.4a Kusen Pintu & Jendela

4b. *Memeni Kayu yang Menyentuh Pasangan*

* Luas kusen yang menyentuh pasangan.

Panjang :

1 bh tipe PJ 1	=	2,62 + 2,85 + 2,14 + 1,73 + 0,48	=	9,82 m
2 bh tipe PJ 2	=	2,62 + 3,35 + 1,88 + 2,23 + 0,74	=	10,82 m
5 bh tipe PJ 1	=	(2 x 0,82) + (2 x 1,44) = 4,52 x 5	=	22,60 m
1 bh tipe J 2	=	(2 x 1,18) + (2 x 1,30) = 2,36 + 2,6	=	4,96 m
2 bh tipe V 1	=	(2 x 1,22) + (2 x 0,52) = 3,48 x 2	=	6,96 m
4 bh tipe P 1	=	(2 x 2,62) + 1,02 = 6,26 x 4	=	25,04 m
3 bh tipe P 2	=	(2 x 2,62) + 0,92 = 6,16 x 3	=	18,48 m +
			=	98,68 m

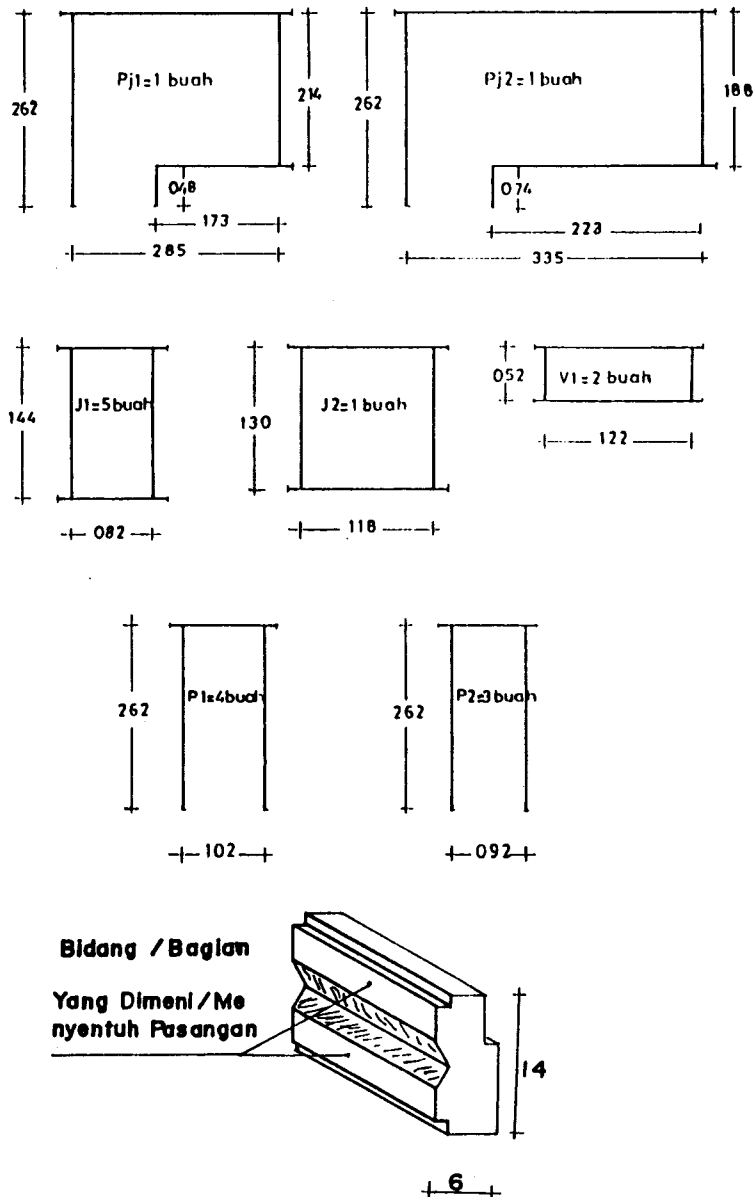
Luas = 98,68 x 0,15 = 14,802 m²

* Luas telinga kusen :

tipe PJ 1	=	1 x (3 x 0,0411)	=	0,1233 m	
tipe PJ 2	=	1 x (3 x 0,0411)	=	0,1233 m	
tipe J 1	=	5 x (4 x 0,0411)	=	0,822 m	
tipe J 2	=	1 x (4 x 0,0411)	=	0,1644 m	
tipe V 1	=	2 x (4 x 0,0411)	=	0,3288 m	
tipe P 1	=	4 x (2 x 0,0411)	=	0,3288 m	
tipe P 2	=	3 x (2 x 0,0411)	=	0,2466 m	= 2,1372 m² +

Volume (II.4b) = 14,802 + 2,1372 m² = **16.9392 m²**

Penjelasan (II.4b) Memeni kayu.

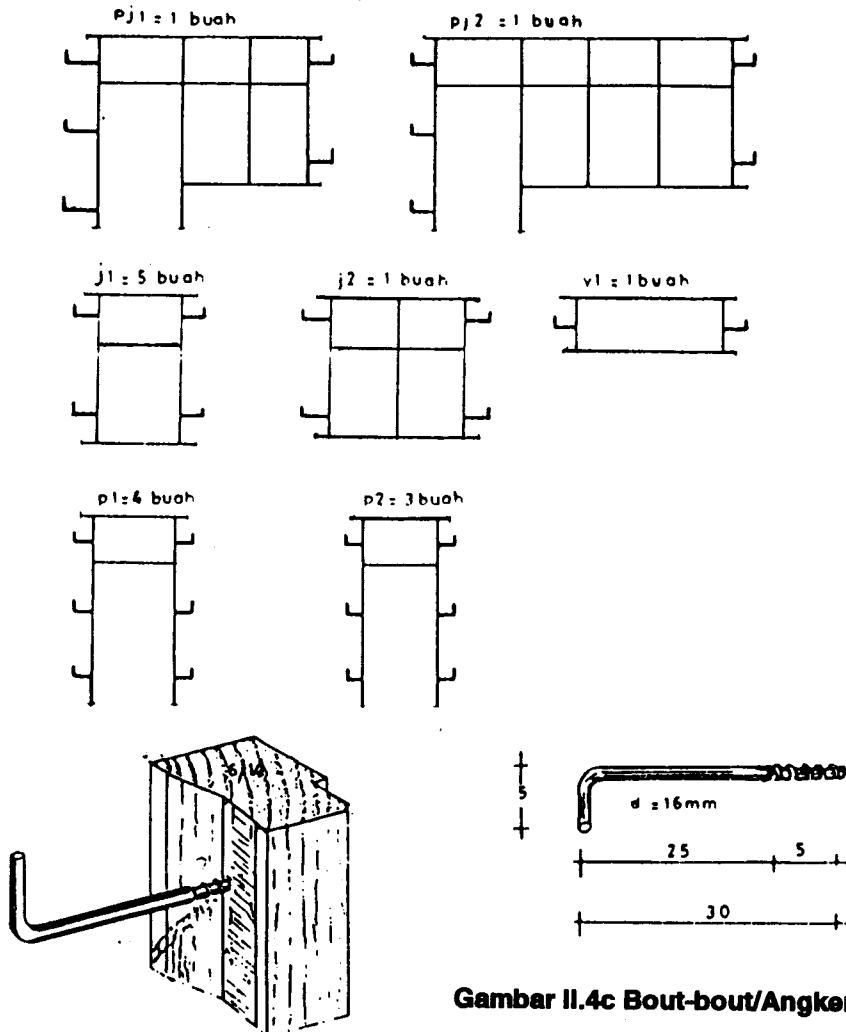
1. Memeni kayu yang menyentuh pasangan, ialah bidang kusen yang langsung menyentuh pasangan.
2. Volume meni kayu = Panjang yang menyentuh pasangan x lebar kusen jadi (= 14) cm. + Luas daun telinga kusen ± 0,04 m².

4c. Bout-bout/Angker

Berdasarkan gambar peletakan bout/angker.

tipe PJ 1	= 1 x 5 =	5 buah		
tipe PJ 2	= 1 x 5 =	5 buah		
tipe J 1	= 5 x 4 =	20 buah		
tipe J 2	= 1 x 4 =	4 buah		
tipe V 1	= 1 x 2 =	2 buah		
tipe P 1	= 4 x 6 =	24 buah		
tipe P 2	= 3 x 6 =	18 buah	=	78 buah

Berdasarkan daftar baja

d = 16 m/m G = 1,58 kg/m

Panjang bout angker	= 30 + 5 cm	= 0,35 m
Berat 1 buah bout angker	= 0,35 x 1,58	= 0,553 kg
Volume (II.4c)	= 78 x 0,553	= **43,134** kg

Gambar II.4c Bout-bout/Angker

III. PEKERJAAN KAP DAN ATAP

1. Kap dan Rangka Atap

1a. Pekerjaan Kuda-kuda

Dari △ kuda-kuda ABC (Gambar III.1a) diketahui.

$< A = < B = 30^\circ$
CD = 1/2 AC = 1/2 BC
AD = BD = 3,75
$AC^2 = CD^2 + AD^2$
$AC^2 = (1/2\ AC)^2 + (3,75)^2$
$AC^2 = 1/4\ AC^2 + 14,0625$
$4\ AC^2 = AC^2 + 4 \times 14,0625$
$3\ AC^2 = 56,25$
$$AC2 = \frac{56,25}{3} = 18,75$$
AC = 18,75 = 4,33
CD = 1/2 AC = 2,165
AD = EF = 3,75
ED = DF = CD = 2,165 ($< C1 = < D2 = < E = 60^\circ$)

1) Ukuran 8/12

– Balok tarik	= 2 x 7,50	= 15,000	
– Kaki kuda-kuda	= 2 x 4,33	= 8,660	
– Makelar CD		= 2,165	
– Skor DE + DF	= 2 x 2,165	= 4,330	
		= 30,155	
4 bh kuda-kuda	= 4 x 30,155	= 120,620	
Nok Gording		= 12,700	= 133,32 m

2) Ukuran 6/12
- Balok pengapit = 4 x 2 x 3,75 = 30,00
- Skor angin = 6 x 4 = 24,00 = 54,00

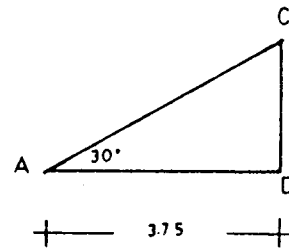
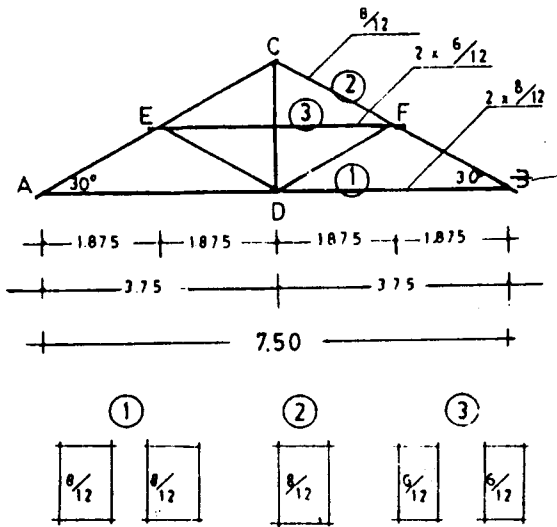
3) Ukuran 6/15
- Gording 5 x 12,70 + 11,5 = 75,00 m

Uraian volume :

– 8/12	= 133,32 x 0,08 x 0,12	= 1,279872 m^3
– 6/12	= 54,00 x 0,06 x 0,12	= 0,388800 m^3
– 6/15	= 75,00 x 0,06 x 0,15	= 0,675000 m^3
		= 2,343672 m^3
10 % kayu hilang		= 0,234367 m^3
	Volume (III.1a)	= **2,578039** m^3

Penjelasan III.1a.

1. Panjang bagian kuda-kuda dapat dihitung berdasarkan titik-titik simpul A, B, C, D, E dan F seperti uraian di atas dan dapat juga dihitung dengan mengukur panjang bagian kuda-kuda dikali dengan skala gambar.

2. 10 % kayu hilang ialah berdasarkan kayu yang tak terpakai (hilang) waktu memotong.
3. Untuk batang tekan dan batang tarik kuda-kuda tak boleh mempunyai mata kayu.

1b. Pekerjaan Rangka Atap.

Dari △ ABC (Gambar III.1b) diketahui

$< A \quad = \; < B = 30^\circ$

$CD \quad = \; 1/2 \; AC = 1/2 \; BC$

$BC^2 \quad = \; CD^2 + BD^2$

$BC^2 \quad = \; (1/2 \; BC)^2 + 4{,}75^2$

$BC^2 \quad = \; 1/4 \; BC^2 + 22{,}5625$

$4 \; BC^2 \; = \; BC^2 + 90{,}25$

$3 \; BC^2 \; = \; 90{,}25$

$$BC^2 = \frac{90{,}25}{3} = 30{,}083$$

$BC \quad = \sqrt{30{,}083} = 5{,}4848275$ m

Dari △ AEE, < A = 30°, EE1 = 1/2 AE

$AE^2 \quad = \; (1/2 \; AE)^2 + 1.50^2$

$AE^2 \quad = \; 1/4 \; AE^2 + 2{,}25$

$4 \; AE^2 \; = \; AE^2 + 9{,}00$

$3 \; AE^2 \; = \; 9{,}00$

$$AE^2 = \frac{9{,}00}{3} = 3$$

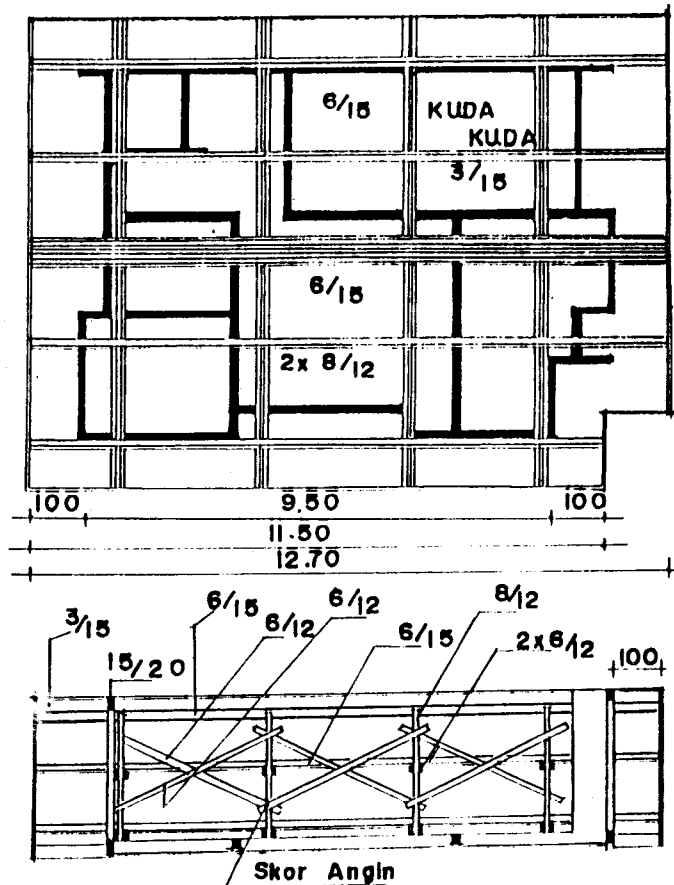
$AE \quad = \sqrt{3} = 1{,}7320508$ m

Jadi panjang sebenarnya :

$BC \quad = \; AC \quad = \; 5{,}4848275$ m

$AE \qquad\qquad\quad = \; 1{,}7320508$ m

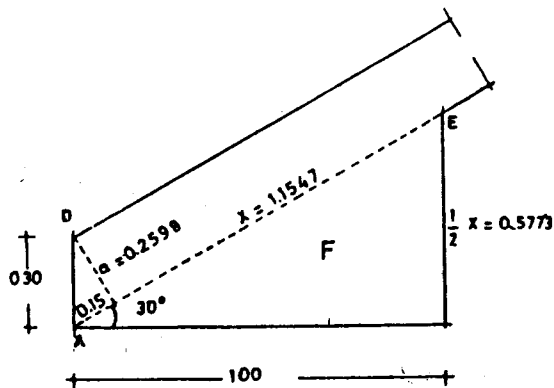
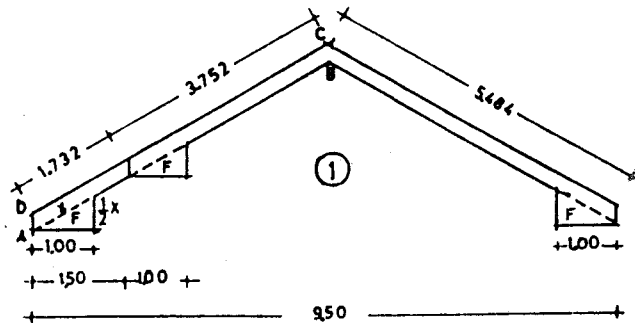
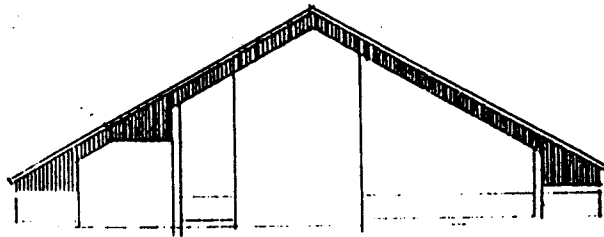
$BB_1 \quad = \; AA_1 \quad = \; 12{,}70$ m

Volume atap = 2 x luas □ BB_1 CC_1 – (AE x 1,20)
= 2 x (12,70 x 5,4848275) – (17320508 x 1,20)
= (2 x 69,6573) – 2,07846
= 139,3146 – 2,07846
Volume (III.1b) = **137,2361** m²

PEKERJAAN RANGKA ATAP

1c. ***Pekerjaan Lisplank Papan***

Penjelasan gambar (1)
Dari F
$X^2 = (1/2\,X)^2 + 1^2$
$X^2 = (1/4\,X^2) + 1$
$4\,X^2 = X^2 + 4$
$3\,X^2 = 4$
$X^2 = 4/3 = 1{,}333$
$X = \sqrt{1{,}333} = 1{,}1547$ m
Luas F = 3 x (1/2 x 1,00 x 0,5773) = 0,8659 m²

Jajaran genjang ABCD

Panjang	=	5,484
Tinggi (a)	=	0,2598
Luas jajaran genjang	=	2 x (5,484 x 0,2598)
	=	2,8494 m²
Volume	=	0,8655 + 2,8494
	=	3,7149 m²

Penjelasan gambar (2)

Dari F

$X^2 = (1/2\ X)^2 + 1{,}00^2$

$X^2 = 1/4\ X^2 + 1{,}00$

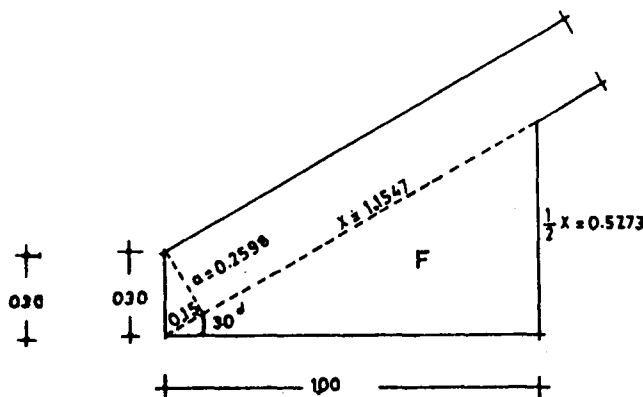
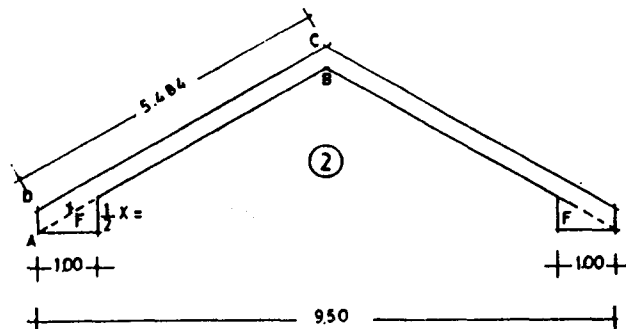
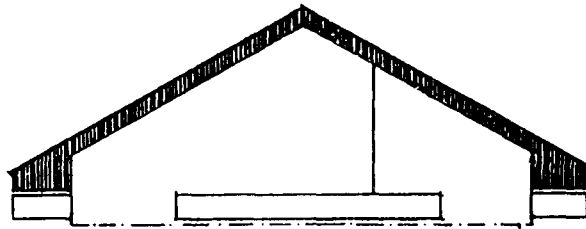
$4\ X^2 = X^2 + 4{,}00$

$3\ X^2 = 4{,}00\ X^2 = 4/3 = 1{,}333$

$X = \sqrt{4/3} = 1{,}1547$ m

Luas F = 2 x (1/2 x 1,00 x 0,5773) = 0,5773 m^2

Jajaran genjang ABCD

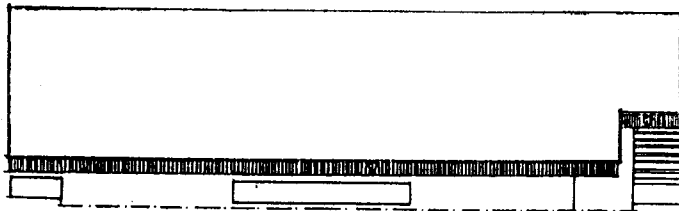
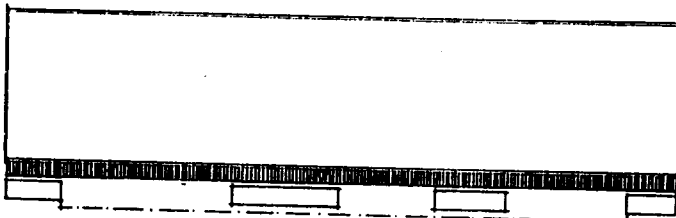
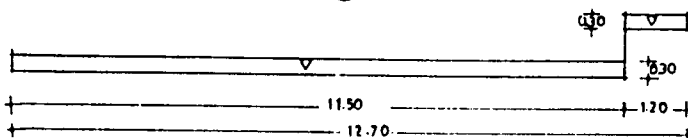
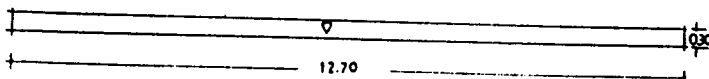
Panjang	=	5,484
Tinggi (a)	=	0,2598
Luas jajaran genjang	=	2 x (5,484 x 0,2598)
	=	2,8494 m^2
Volume = 0,5773 + 2,8494	=	3,4267 m^2

Penjelasan gambar (3)

Panjang	=	11,50	
Tinggi	=	0,30	
Luas	=	11,50 x 0,30	= 3,45 m^2
Panjang	=	1,20	
Tinggi	=	0,30	
Luas	=	1,20 x 0,30	= 0,36 m^2
Luas			= 3,81 m^2

Penjelasan gambar (4)

Panjang	=	12,70	
Tinggi	=	0,30	
Luas	=	12,70 x 0,30	= 3,81 m^2

Pekerjaan Lipsplank papan terdiri dari :

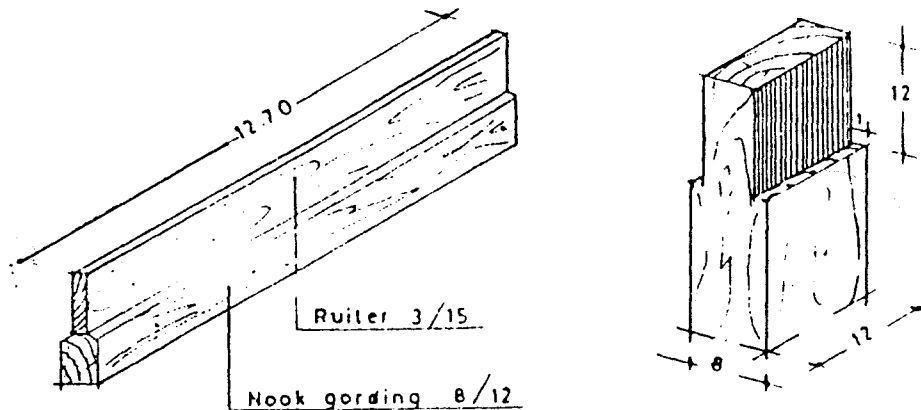
Penjelasan 1	=	3,7149 m^2
Penjelasan 2	=	3,4267 m^2
Penjelasan 3	=	3,8100 m^2
Penjelasan 4	=	3,8100 m^2
Volume (III.1c)	=	**14,7616 m^2**

1d. Pekerjaan Papan Ruiter

Panjang = 12,70 m
Volume (III.1d) = **12,70 m**

1e. Memeni Sambungan Kayu

Memeni sambungan kayu dan lobang diperkirakan sebagai berikut :

0,12 x 0,12 x 2 = 0,0288 m^2
0,08 x 0,12 = 0,0086 m^2
0,06 x 0,12 x 2 = 0,0144 m^2
= 0,0518 m^2

Untuk 1 buah kuda-kuda ± 15 sambungan
Untuk 4 buah kuda-kuda = 4 x 15 x 0,0518
Volume (III.1e) = **3,168 m^2**

1.f. Residu Kuda-kuda

Untuk mencari residu kayu kuda-kuda, perhatikan pekerjaan kuda-kuda III1a. yang telah diuraikan untuk masing-masing ukuran sebagai berikut :

Panjang 8/12 . . . . 133,32 m
Keliling 8/12 0,4
Luas 133,32 x 0,40 = 53,328 m^2
Panjang 6/12 . . . . = 54,00 m
Keliling 6/12 . . . . = 0,36 m
Luas 54,00 x 0,36 = 19,440 m^2
Panjang 6/15 . . . . = 75,00 m
Keliling 6/15 . . . . = 0,42 m
Luas 75,00 x 0,42 = 31,500 m^2
Volume (III.1f.) Residu = **104,268 m^2**

Penjelasan III. 1f.

1. Dalam menghitung luas residu kuda-kuda harus dihitung jumlah panjang masing-masing ukuran.

2. Keliling masing-masing ukuran.
3. Volume = Panjang x Keliling.

1g. Bout-bout Angker

Penjelasan (1)

Berdasarkan tabellen staalconstructies
d = 16 mm G bout = 1,58 k/m
Panjang bout = 30 cm = 0,30 m
Berat 1 buah bout = 0,30 x 1,58 = 0,474 kg
Banyak bout = 2 x 6 = 12 buah
Volume = 12 x 0,474 = 5,688 kg

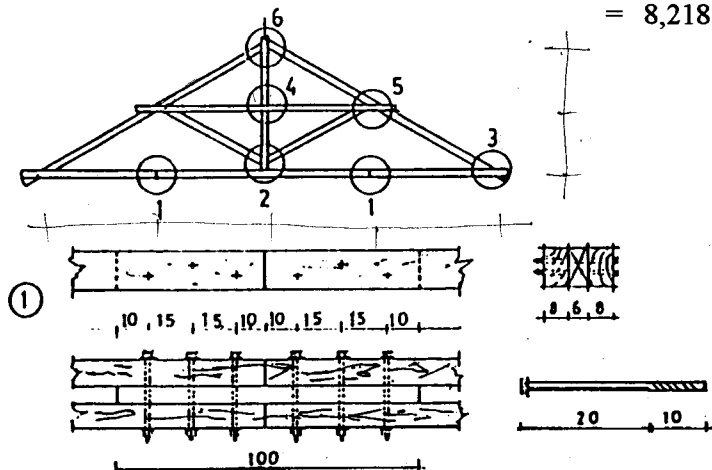
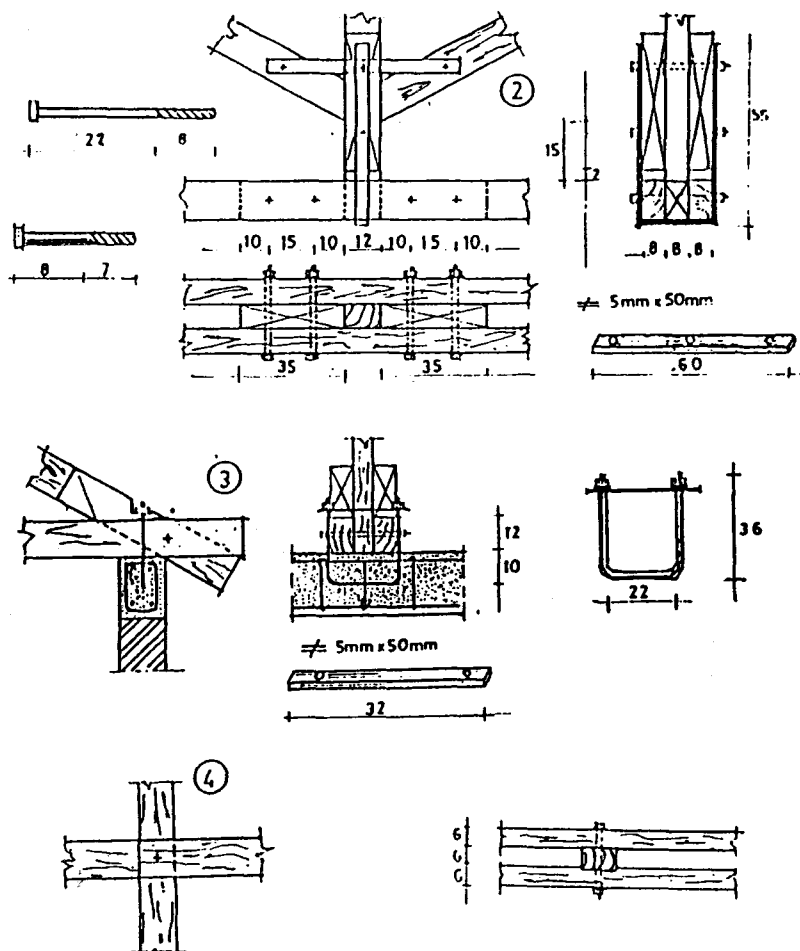
Penjelasan (2)

* Panjang bout = 30 cm = 0,30 m
d = 16 mm G bout = 1,58 kg/m
Berat 1 buah bout = 0,30 x 1,58 = 0,474 kg
Banyak bout = 6 buah
Volume bout = 6 x 0,474 = 2,844 kg

* Panjang bout = 15 cm = 0,15 m
d = 16 mm G bout = 1,58 kg/m
Berat 1 buah bout = 0,15 x 1,58 = 0,237 kg
Banyak bout = 2 buah
Volume bout = 2 x 0,237 = 0,474 kg

* Panjang plaat beogol = 25 + 100 = 1,25 m
Tebal plaat = 5 mm
Lebar plaat = 50 mm
Berat G = 2 kg/m
Volume plaat = 1,25 x 2 = 2,5 kg

* Panjang reng plaat = 0,60 m
Ukuran reng plaat = 5 mm x 50 mm
Berat 1 buah reng plaat = 0,60 x 2 = 1,20 kg
Banyak reng plaat = 2 buah
Volume reng plaat = 2 x 1,20 = 2,4 kg

= 8,218 kg

Penjelasan (3)

Panjang beugol = 94 cm = 0,94 m

d = 16 mm G beugol = 1,58 kg/m

Berat 1 buah beugol = 0,94 x 1,58 = 1,4852 kg

Banyak beugol = 2 buah

Voume bougol = 2 x 1,4852

= 2,9704 kg

* Panjang bout = 30 cm = 0,30 m

d = 16 mm G bout = 1,58 kg/m

Berat 1 buah bout = 0,30 x 1,58 = 0,474 kg

Banyak bout = 2 buah

Volume bout = 2 x 0,474 = 0,948 kg

* Panjang reng plaat = 32 cm = 0,32 m

Ukuran reng plaat = 5 mm x 50 mm G = 2 kg/m

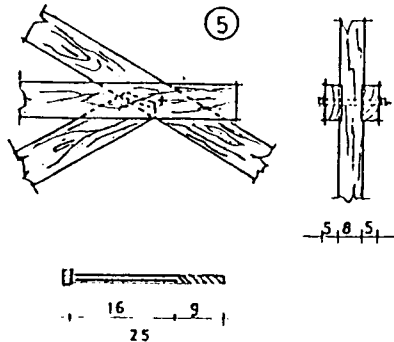
Berat 1 buah ring bout= 0,32 x 2 = 0,64 g

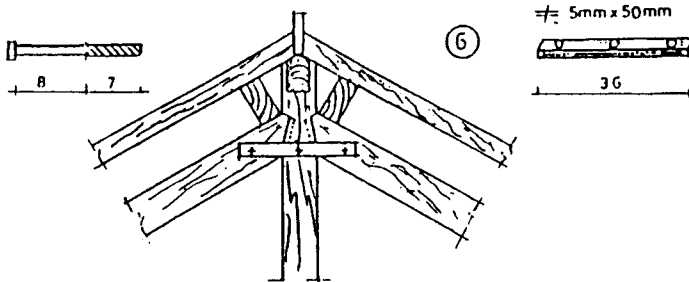
Banyak reng plaat = 2 buah

Volume reng plaat = 2 x 0,64 = 1,28 kg

= 5,1984 kg

Penjelasan (4)

Panjang bout = 25 cm = 0,25 m
d = 16 mm G bout = 1,58 kg/m
Berat 1 buah bout = 0,25 x 1,58 = 0,395 kg
Volume bout = 0,395 kg

Penjelasan (5)

Panjang bout = 25 cm = 0,25 m
d = 16 mm G bout = 1,58 kg/m
Berat 1 buah bout = 0,25 x 1,58 = 0,395 kg
Banyak bout = 2 buah
Volume = 2 x 0,395 = 0,79 kg

Penjelasan (6)

* Panjang bout = 15 cm = 0,15 m
d = 16 mm G bout = 1,58 kg/m
Berat 1 buah bout = 0,15 x 1,58 = 0,237 kg
Banyak bout = 3 buah
Volum bout = 3 x 0,237 = 0,711 kg

* Panjang reng plaat = 36 cm = 0,36 m
Ukuran reng plaat = 5 mm x 50 mm G = 2 kg/m
Berat 1 buah reng plaat = 0,36 x 2 = 0,72 kg
Banyak reng plaat = 2 buah
Volume reng plaat = 2 x 0,72 = 1,44 kg

= 2,151 kg

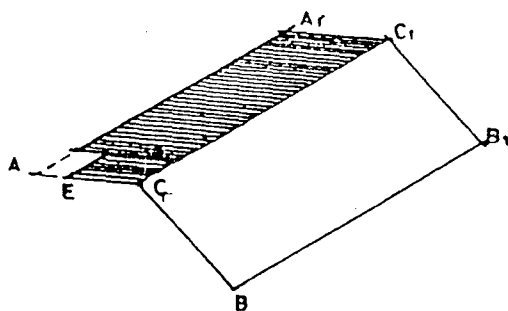
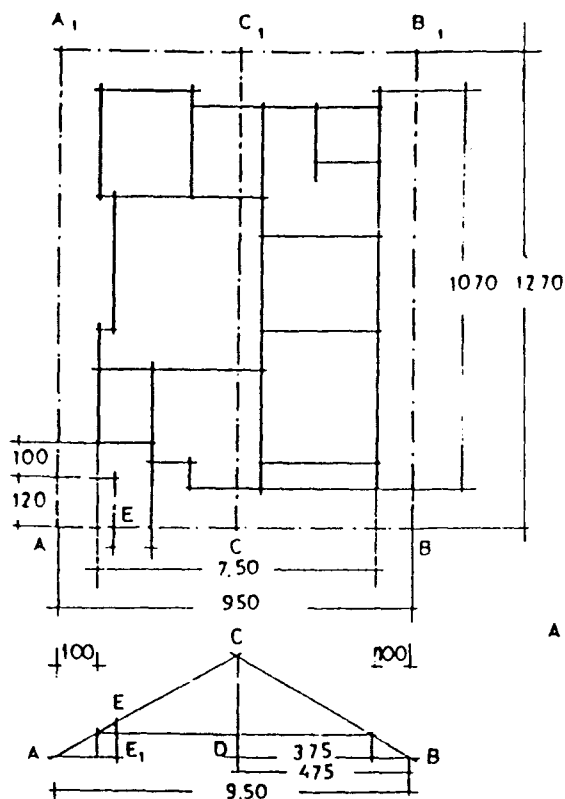
Volume bout/angker :

Penjelasan 1	=	5,688 kg
Penjelasan 2	=	8,218 kg
Penjelasan 3	=	5,1984 kg
Penjelasan 4	=	0,395 kg
Penjelasan 5	=	0,79 kg
Penjelasan 6	=	2,151 kg
Volume (III.1g).	=	**22,4404 kg**

2a. Memasang Atap BJLS

Luas memasang atap = luas memasang rangka atap.
(Lihat penjelasan III.1b).
Volume (III.2a) = **137,2355 m²**

2b. Memasang Perabung BJLS 30.

Panjang perabung = Panjang papan ruiter
(Lihat penjelasan III.1c) = CC1 = 12,70 m
Volume (III.2b) = **12,7 m**

IV. PEKERJAAN PLAFOND

1. Balok Plafond

1a. Rangka Plafond Dalam

Penjelasan (1)

6/12	.... 2,85 x 3	= 8,55	
5/7	.... 2,85 x 2		= 5,70
6/12	.... 3,35 x 2	= 6,70	
5/7	.... 3,35 x 2		= 6,70
		= 15,25	= 12,40

Penjelasan (2)

6/12	.... 4,35 x 3	= 13,05	
5/7	.... 4,35 x 2		= 8,70
6/12	.... 3,85 x 3	= 11,55	
5/7	.... 3,85 x 4		= 15,40
		= 24,6	= 24,1

Penjelasan (3)

6/12	.... 3,05 x 2	= 6,1	
5/7	.... 3,05 x 1		= 3,05
	2,35 x 1		= 2,35
6/12	.... 2,85 x 3	= 8,55	
5/7	.... 2,85 x 1		= 2,85
	1,85 x 1		= 1,85
		= 14,65	= 10,10

Penjelasan (4)

6/12	.... 2,35 x 2	= 4,70	
5/7	.... 2,35 2		= 4,70
6/12	.... 2,85 x 2	= 5,70	
5/7	.... 2,85 x 2		= 5,70
		= 10,40	= 10,40

Penjelasan (5)

6/12	.... 2,35 x 2	= 4,70	
5/7	.... 2,35 x 2		= 4,70
6/12	.... 2,85 x 2	= 5,70	
5/7	.... 2,85 x 2		= 5,70
		= 10,40	= 10,40

Penjelasan (6)

6/12	.... 2,35 x 2	= 4,70	
5/7	.... 2,35 x 1		= 2,35
6/12	.... 1,85 x 2	= 3,70	
5/7	.... 1,85 x 2		= 3,70
		= 8,40	= 6,05

Penjelasan (7)

6/12	3,35 x 2		
	1,85 x 1	= 8,55	
5/7	1,85 x 1		= 1,85
6/12	2,85 x 2	= 5,70	
5/7	2,85 x 2		
	1,10 x 1		= 6,80
		= 14,25	= 8,65

Penjelasan (8)

6/12	1,60 x 2	= 3,20	
5/7	1,60 x 1		= 1,60
6/12	1,35 x 2	= 2,70	
5/7	1,35 x 1		= 1,35
		= 5,90	= 2,95

Penjelasan (9)

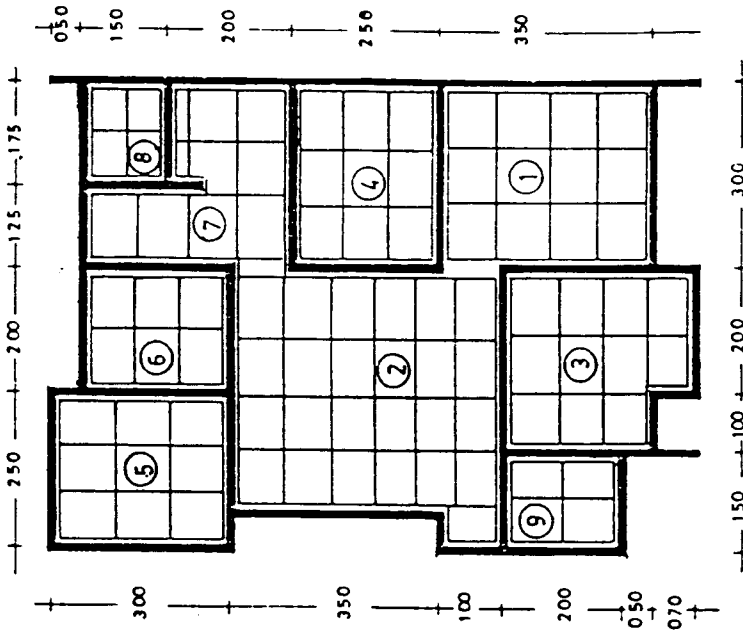
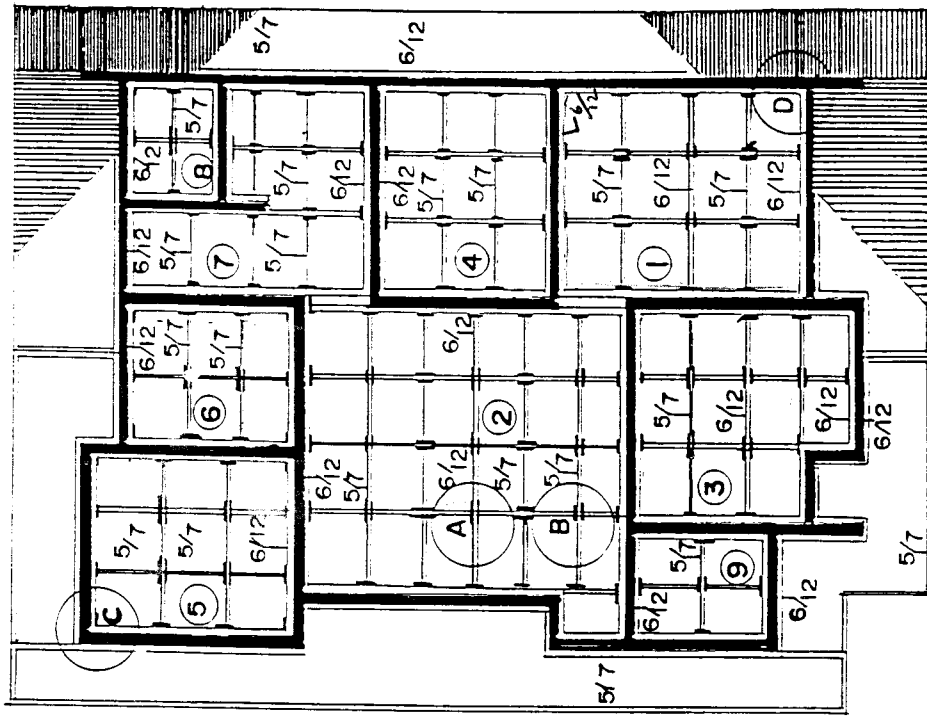
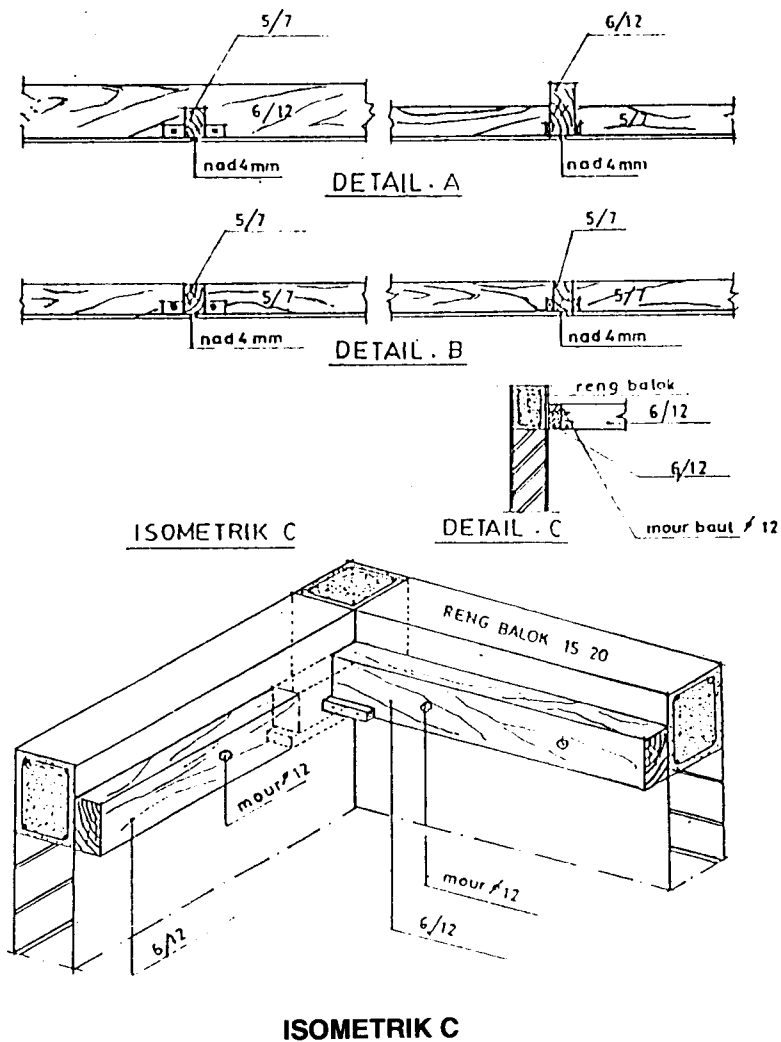
6/12	1,35 x 2	= 2,70	
5/7	1,35 x 1		= 1,35
6/12	1,85 x 2	= 3,7	
5/7	1,85 x 1		= 1,85
		= 6,40	= 3,20

Daftar Balok Plafond

Penjelasan	6 x 12	5 x 7
1	15,25	12,40
2	24,6	24,1
3	14,65	10,10
4	10,40	10,40
5	10,40	10,40
6	8,40	6,05
7	14,25	8,65
8	5,90	2,95
9	6,40	3,20
	110,25	88,25

Volume 6/12	110,25 x 0,06 x 0,12	= 0,7938 m^3
Volume 5/7	88,25 x 0,05 x 0,07	= 0,3089 m^3
		= 1,1027 m^3
10% kayu hilang		= 0,11
Volume (IV.1a)		= **1,2127 m^3**

Rencana Balok Plafond/Loteng

ISOMETRIK C

1b. Rangka Plafond Luar (Overstek).

Penjelasan (1)

Panjang 6/12

F 1		=	0,5773 m
F 2	= 1,00 + 2,20	=	3,20 m
F 3	= 1,1547 + 1,70	=	2,8547 m
F 4	= 1,4426 + 1,00	=	2,4426 m
F 5	= 0,8660 + 0,70 + 3,4633 + 1	=	6,0293 m
F V	= 3 x 0,5773	=	1,7319 m
		=	16,8358 m

Panjang 5/7

F 1	= 2 x 0,5773	=	1,1546 m
F 2	= (2 x 2,20) + (2 x 1,00)	=	6,40 m
F 3	= 3 x 1,1547	=	3,4641 m
F 4	= 2 x 1,4426	=	2,8852 m
F 5	= 2 (3,4633 + 0,866) + 3,4633	=	12,1219 m
F V	= 3 x 0,5773	=	1,7319 m
		=	27,7577 m

Penjelasan (2)

Panjang 6/12

F 1	= 4,3293 + 1,50	=	5,8293 m
F 2	= 1,4433 + 0,50 + 1,50	=	3,4433 m
F 3	= 2,8860	=	2,8860 m
		=	12,1586 m

Panjang 5/7

F 1	= 3 x 4,3293	=	12,9879 m
F 2	= 3 x 1,4433	=	4,3299 m
F 3	= 2 x 2,8860	=	5,772 m
		=	23,0898 m

Penjelasan (3)

Panjang 6/12

4,00 + 1,50 + 3,50 + 1,50 + 4,00 = 14,50 m

Panjang 5/7

(2 x 11,50) + 3,50 + (4 x 1,00) + 1,50 = 32,00 m

Penjelasan (4)

Panjang 6/12 = 12,70 m

Panjang 5/7

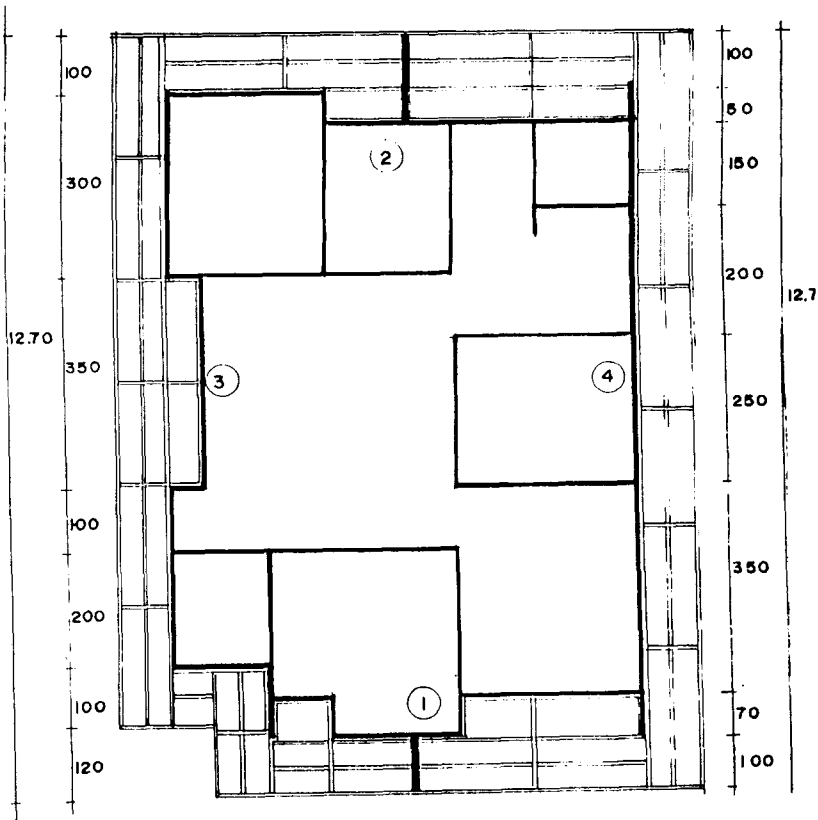
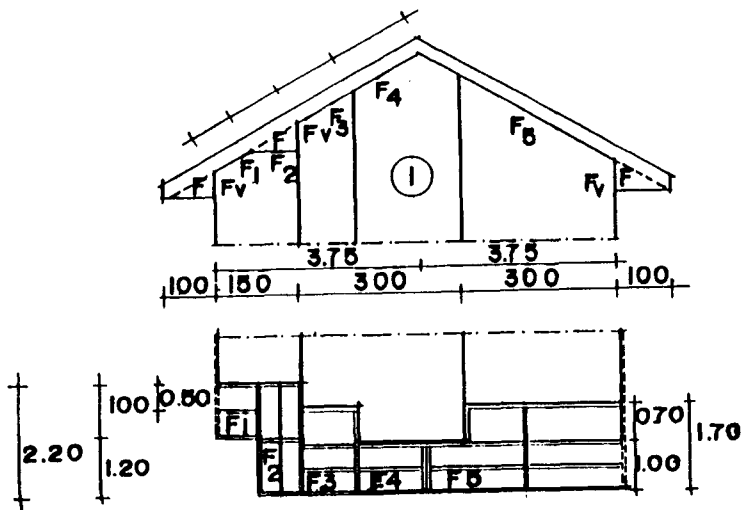
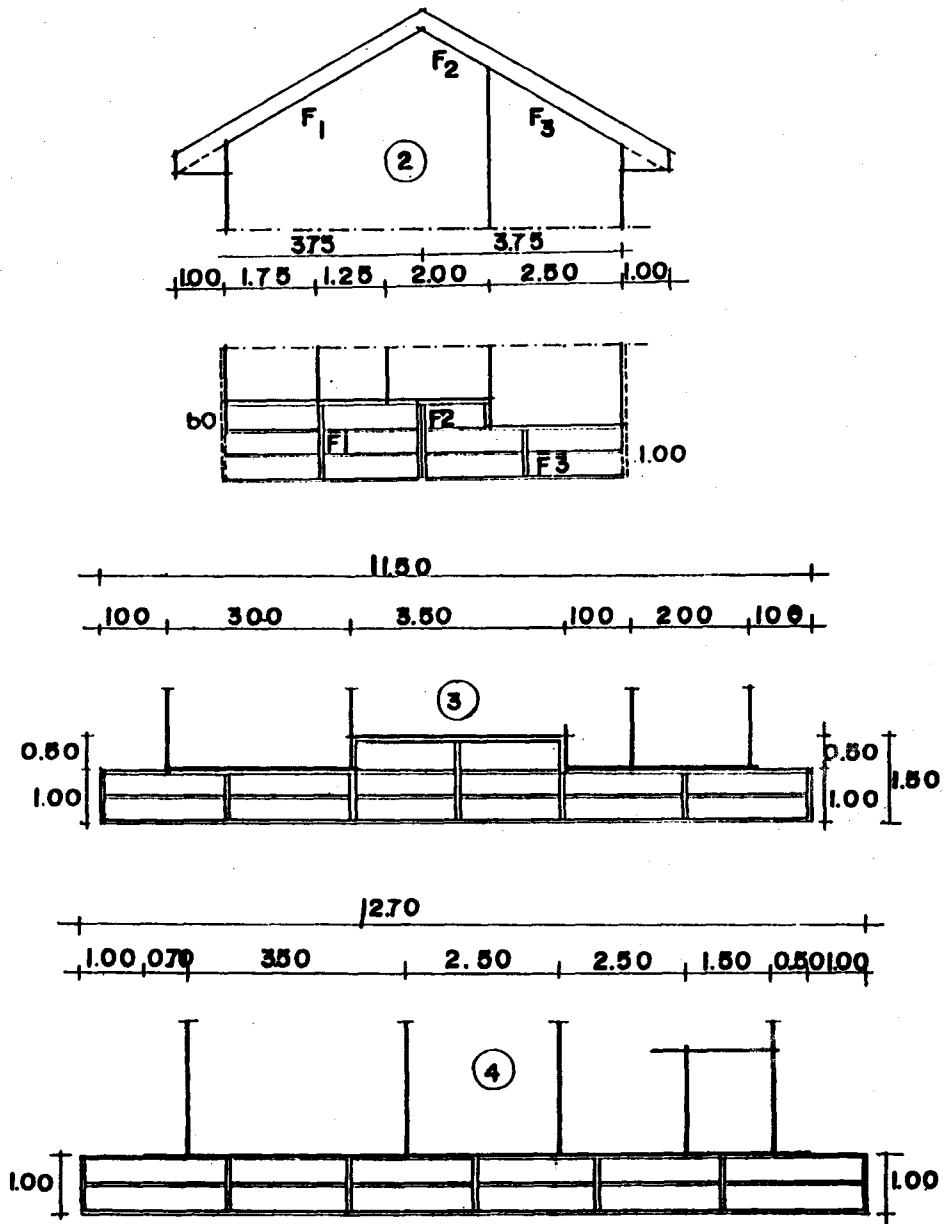
(2 x 12,70) + (7 x 1,00) = 32,40 m

* Uraian Panjang 6/12

Penjelasan 1	= 16,8358 m	
Penjelasan 2	= 12,1586 m	
Penjelasan 3	= 14,50 m	
Penjelasan 4	= 12,70 m	
	= 56,1944 m	
Volume	= 0,06 x 0,12 x 56,1944	= 0,4046 m^3

Uraian Panjang 5/7

Penjelasan 1	= 27,7577 m
Penjelasan 2	= 23,0898 m
Penjelasan 3	= 32,00 m
Penjelasan 4	= 32,40 m +
	= 115,2475 m

Volume	= 115,2475 x 0,05 x 0,07	= 0,4034 m^3 +
		= 0,8080 m^3
10% kayu hilang		= 0,0808 m^3 +
Volume (IV.1b)		= **0.8888 m^3**

Rangka Plafond Luar (Overstek)

1c. Residu Rangka Plafond.

Penjelasan Plafond Dalam.

Pada pekerjaan (IV.1a. Rangka plafond) dalam daftar balok plafond terdapat :

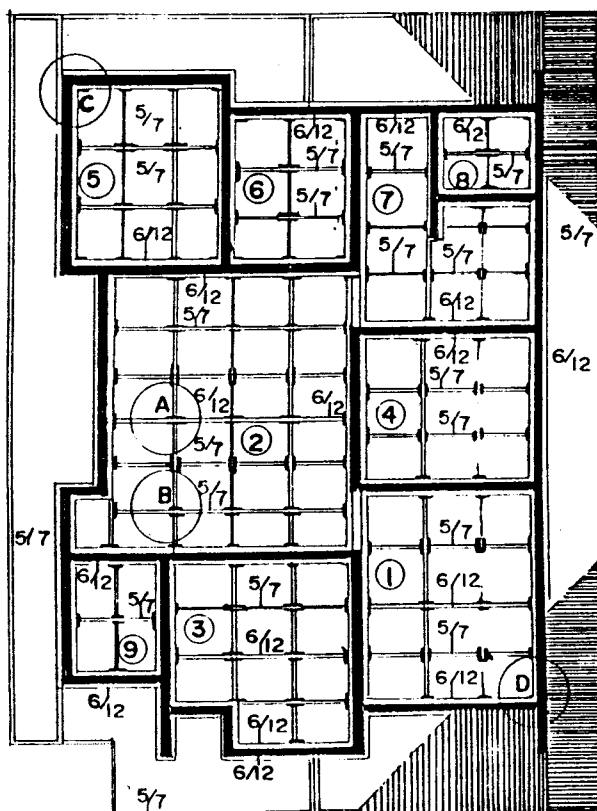
Panjang 6/12	=	111,80 m	Keliling	=	0,36 m
Panjang 5/7	=	87,25 m	Keliling	=	0,24 m
Luas 6/12	=	111,80 x 0,36	=	40,248 m²	
Luas 5/7	=	87,25 x 0,24	=	20,94 m²	
			=	61,188 m²	

Penjelasan Plafond Luar (overstek).

Pada penjelasan IV.1b. Rangka plafond overstek.

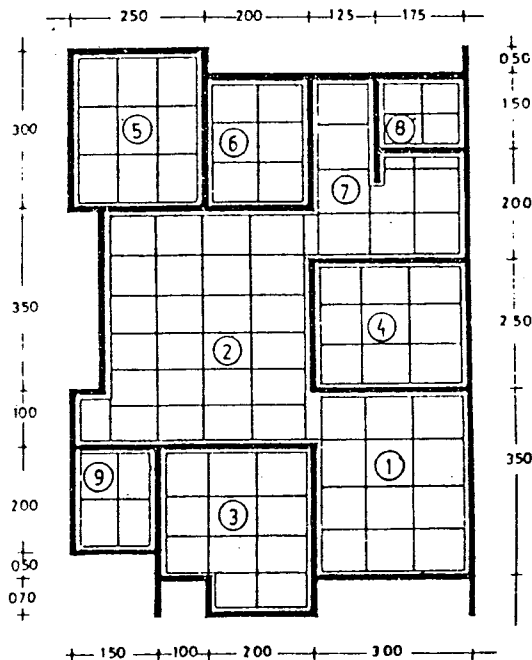
6/12	Penjelasan 1	=	16,8358
	Penjelasan 2	=	12,1586
	Penjelasan 3	=	14,50
	Penjelasan 4	=	12,70
		=	56,1944 m
5/7	Penjelasan 1	=	27,7577
	Pejelasan 2	=	25,5898
	Penjelasan 3	=	32,00
	Penjelasan 4	=	32,40
		=	117,7475 m

Luas 6/12 = 56,1944 x 0,36 = 20,2299 m²
Luas 5/7 = 117,7475 x 0,28 = 32,9693 m²
= 53,1992 m²

Residu plafond dalam	=	61,180 m²
Residu plafond luar	=	53,4893 m²
Volume (IV.1c.)	=	**114,3792 m²**

Rencana Balok Plafond/Loteng

2. Memasang Plafond

2a. Memasang Plafond Dalam

Ruang 1	Luas	=	3,00 x 3,50	= 10,5
Ruang 2	Luas	=	(4,5 x 4,00) + (1,00 x 0,5)	= 18,5
Ruang 3	Luas	=	(3,00 x 3,5) + (2,00 x 0,7)	= 11,9
Ruang 4	Luas	=	3,00 x 2,5	= 7,5
Ruang 5	Luas	=	3,00 x 2,5	= 7,5
Ruang 6	Luas	=	2,00 x 2,5	= 5
Ruang 7	Luas	=	(3,00 x 2,00) + (1,25 x 1,5)	= 7,875
Ruang 8	Luas	=	1,5 x 1,75	= 2,625
Ruang 9	Luas	=	2,00 x 1,5	= 3
Volume (IV.2a.)				= **74,4 m²**

2b. Memasang Plafond Luar (overstek)

Penjelasan (1)

Luas F 1	=	1,00 x 0,5773	= 0,5773
Luas F 2	=	2,20 x 1,00	= 2,20
Luas F 3	=	1,70 x 11547	= 1,9629
Luas F 4	=	1 (1,4426 + 0,866)	= 2,3086
Luas F 5	=	1,70 x 3,4633	= 5,8876
Luas F V	=	(0,5773 x 1) x 3	= 1,7319
			= 14,6683 m²

Penjelasan (2)

Luas F 1	=	1,50 x 4,3293	=	6,49395
Luas F 2	=	1,50 x 1,4433	=	2,16495
Luas F 3	=	1,00 x 2,886	=	2,886
Luas F V	=	(0,5773 x 1) x 2	=	1,1546
			=	12,6995 m^2

Penjelasan (3)

Luas = (1,00 x 4,00) + (1,50 x 3,50) + (1,00 x 4,00) = 13,25

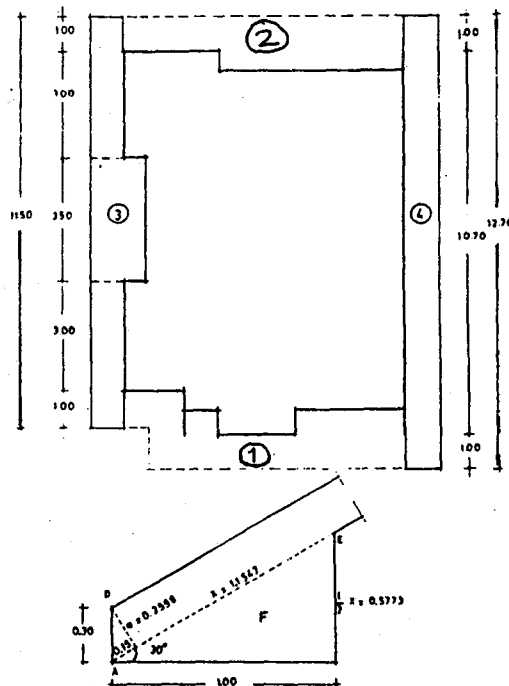
Penjelasan (4)

Luas = 1,00 x 12,70 = 12,70

Penjelasan 1	=	14,6683
Penjalasan 2	=	12,6995
Penjelasan 3	=	12,25
Penjalasan 4	=	12,70

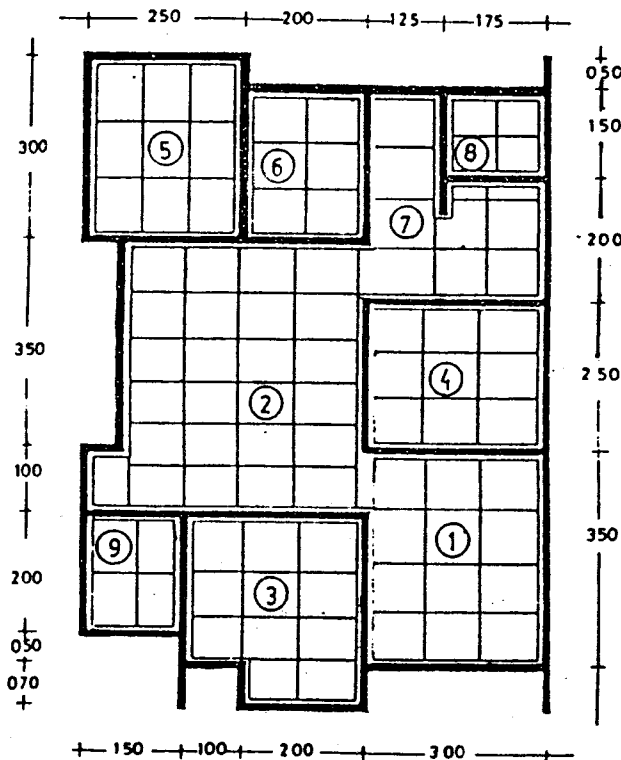
Volume (IV.2b). = **53,3178 m^2**

Catatan :

* F_V = Bidang vertikal terhadap dinding dan denah yang tingginya = 1/2 x = 1/2 x 1.1547 = 0,5773.
* X = sisi miring segi tiga F dengan < A = 30°
* AB = CD = 5,4848275 berdasarkan penjelasan data III.1b. pekerjaan rangka atap sisi miring atap = 5,484275 + (tiga angka dibelakang koma).
* Untuk mendapatkan luas plafond overstek yang miring, lebih dulu harus dicari panjang sebenarnya kemiringan tersebut x panjang plafound yang keluar dari dinding.

2c. *Les Pinggir Plafond Dalam.*

Perhatikan gambar plafond dalam IV.2a.

Penjelasan ruang (1)
Panjang = 2 x (2,85 + 3,35) = 12,40 m
Penjelasan ruang (2)
Panjang = 2 x (4,35 + 4,35) = 17,40 m
Penjelasan ruang (3)
Panjang = 2 x (2,85 + 3,05) = 11,80 m
Penjelasan ruang (4)
Panjang = 2 x (2,85 + 2,35) = 10,40 m
Penjelasan ruang (5)
Panjang = 2 x (2,85 + 2,35) = 10,40 m
Penjelasan ruang (6)
Panjang = 2 x (2,35 + 1,85) = 8,40 m
Penjelasan ruang (7)
Panjang = 2 x (2,85 + 3,35 + 0,55) = 13,50 m
Penjelasan ruang (8)
Panjang = 2 x (1,60 + 1,35) = 5,90 m
Penjelasan ruang (9)
Panjang = 2 x (1,35 + 1,85) = 6,40 m

Volume (IV.2c) = **96,60 m**

V. PEKERJAAN PLESTERAN

1. Plesteran.

1a. Plesteran Dinding 1 : 2

Berdasarkan penjelasan II.3a. dan 3b. dari daftar sebagai berikut :

Sumbu tegak = 14,429
Sumbu datar = 12,604
= 27,033 m²

Jumlah luas = 2 x 27,033 = 54,066 m²

Pemasangan turap porselen pada penjelasan V.2a.

Ruang 7 = 5,4956
Ruang 8 = 8,077
Ruang 9 = 8,1925 +
= 21,7651 m²
= 54,066
= 21,7651

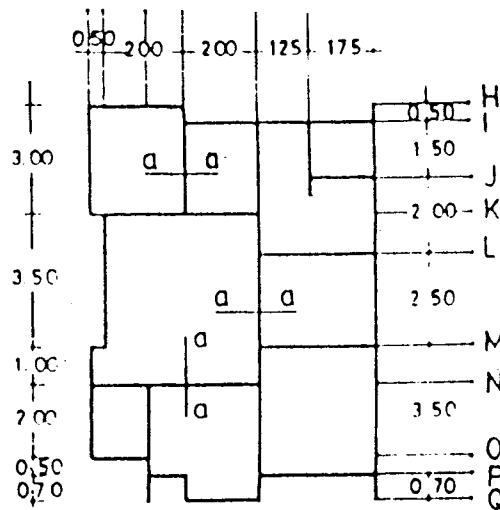
Volume (V.1a) = **32,3009 m²**

Daftar : Luas pasangan tembok menurut sumbu tegak dan sumbu datar.

1. Sumbu Tegak.

No.	Uraian Sumbu	Jumlah Luas	Luas Beton	Tembok 1 : 2	Tembok 1 : 4	Bidang Kusen
1.1.	A – O	21,60	1,62	3,7925	16,1875	
1.2.	B – M	12,60	0,54	0,5575	5,9367	5,5658
1.3.	C – Q	11,52	1,62	3,0925	6,8075	
1.4.	D – Q	13,32	1,62	0,8125	10,8875	
1.5.	E – Q	29,52	2,16	1,4150	20,8622	5,0828
1.6.	F – J	7,92	1,08	0,804	3,62560	2,4104
1.7.	G – Q	38,52	3,24	3,955	26,7950	4,5300
Jumlah		= 135,00	+ 11,88	+ 14,4290	+ 91,1020	+17,589

2. Sumbu Datar.

No.	Uraian Sumbu	Jumlah Luas	Luas Beton	Tembok 1 : 2	Tembok 1 : 4	Bidang Kusen
2.1.	H – A	9,000	0,54	0,5875	6,6917	1,1808
2.2.	I – D	18,000	1,62	2,9425	0,5843	3,5832
2.3.	J – F	5,760	0,54	2,4800	2,7400	
2.4.	K – A	16,200	1,62	0,7575	11,1501	2,6724
2.5.	L – E	10,800	0,54	0,7125	9,5475	
2.6.	M – A	12,600	1,08	0,8000	10,7200	
2.7.	N – A	16,200	1,08	1,1240	8,9132	5,0828
2.8.	O – A	5,400	0,54	2,0925	2,1331	0,6344
2.9.	P – C	14,400	1,08	0,6450	4,8576	7,8174
2.10.	Q – D	7,200	0,54	0,4625	6,1975	
Jumlah		= 115,56	+9,18	+ 12,6040	+ 63,5350	+ 20,9710

1b. Plesteran Dinding 1 : 4

Untuk menghitung plesteran 1 : 4 dibagi beberapa bagian penjelasan :

A. Sumbu datar dan sumbu tegak (penjelasan 3a dan b).
B. Kuda-kuda beton (penjelasan II.1e).
C. Balok konsul (penjelasan II.1d)

Penjelasan A.

Luas tembok 1 : 4 = 164,177
Luas bidang beton = 21,06 +
= 185,237
Volume 2 x 185,237 = 370,474 m^2

Penjelasan B.

Kuda-kuda beton 1.
Pada penjelasan II.3b. bagian 2.
Luas tembok = 11,38045 m^2
Luas plesteran = 2 x 11,38045 m^2 = 22,7609 m^2

Kuda-kuda beton 2.
Pada penjelasan II.3b. bagian 3.
Luas tembok = 8,844025 m^2
Luas plesteran = 2 x 8,844025 m^2 = 17,68805 m^2
Volume = 40,44895 m^2

Penjelasan C.

Plesteran Leuvel.
Terdiri dari beberapa bagian :
Leuvel a) Panjang = (2 x 0,925) x 2,85 = 5,2725 m
Penampang F = 0,40 + (2 x 0,08) + 0,10 = 0,66
Luas bis = 5,2725 x 0,66 = 3,48
Luas plat = 1,545 x 2,85 = 4,40325
= 7,88325 m

Leuvel b)	Panjang	= 0,85	
	Penampang	= 0,40 + (2 x 0,08) + 0,10)	= 0,66
	Luas bis	= 0,85 x 0,66	= 0,561
	Luas plat	= 0,70 x 1,15	= 0,805
			= 1,366 m²
Leuvel c)	Panjang	= 3,35 x (2 x 0,925)	= 6,2
	Penampang	= 0,40 + (2 x 0,08) + 0,10)	= 0,66
	Luas bis	= 6,2 x 0,66	= 4,092
	Luas plat	= 1,345 x 3,35	= 4,50575
			= 8,59775 m²
Leuvel d)	Panjang	= 1,345 x 5,25 x 0,845	= 5,97
	Penampang	= 0,40 + (2 x 0,08) + 0,10)	= 0,66
	Luas bis	= 5,97 x 0,66	= 3,9402
	Luas plat	= 3,10 x 1,345	= 4,1695
		= 0,97 x 0,845	= 0,81965
			= 8,92935 m²
Leuvel e)	Panjang	= 1,8 x (2 x 0,925)	= 3,33
	Penampang	= 0,40 + (2 x 0,08) + 0,10)	= 0,66
	Luas bis	= 3,33 x 0,66	= 2,1978
	Luas plat	= 1,18 x 0,845	= 0,9971
			= 3,1949 m²
Leuvel f)	Panjang	= 1,79 x (2 x 0,925)	= 3,31
	Penampang	= 0,40 + (2 x 0,08) + 0,10)	= 0,66
	Luas bis	= 3,31 x 0,66	= 2,1846
	Luas plat	= 1,79 x 0,845	= 1,51255
			= 3,69715 m²
			= 33,6684 m²

Jumlah plesteran dengan matek

Penjelasan A	= 370,474 m²	
Penjelasan B	= 40,44895 m²	
Penjelasan C	= 33,6684 m²	
	Volume (V.1b)	= **444,59135 m²**

2. Turap Porselen

2a. Pasangan Turap Porselen

Pekerjaan turap porselen terdiri dari beberapa ruang dan bidang sebagai berikut :

1) Ruang (7) dapur.

Dinding BC

Tinggi	= 1,55 - 0,37	= 1,18 m
Lebar	= 2,00 - 0,15	= 1,85 m

Luas = 1,18 x 1,85 = 2,183 m^2

Bagian Fa dan Fb.

Fa = 1,18 x 0,23 = 0,2714

Fb = 0,42 x 0,45 = 0,189 = 0,4604 m^2 –

= 1,7226 m^2

Dinding AB

Tinggi = 1,55

Lebar = 1,60

Luas = 1,55 x 1,60 = 2,48 m^2

Luas Fd = 0,45 x 0,50 = 0,225 m^2 –

= 2,255 m^2

Dinding CF

Tinggi = 0,73

Lebar = 1,60

Luas = 0,73 x 1,60 = 1,168 m^2

Luas Fd = 0,50 x (0,37 + 0,20) = 0,285 m^2 –

= 0,883 m^2

Dinding FG.

Tinggi = 1,55

Lebar = 0,70

Luas = 1,55 x 0,70 = 1,085 m^2

Luas Fd = 0,90 x 0,50 = 0,45 m^2 –

= 0,635 m^2

Plat dapur.

F1 = 1,35 x 0,50 = 0,675

F2 = 1,60 x 0,50 = 0,80 +

= 1,475 m^2

Bak cuci.

Keliling = 4 x 0,34 = 1,36 m

Tinggi = 0,20 m

Luas = 1,36 x 0,20 = 0,272 m^2

Catatan :

Luas dinding BC = 1,7226

Luas dinding AB = 2,255

Luas dinding CF = 0,883

Luas dinding FG = 0,635 = 5,4956

Plat dapur = 1,475

Bak cuci = 0,272 = 1,747

= 7,2426 m^2

2) Ruang (8)

Dinding CD

Tinggi = 1,55 + 0,10

= 1,65 m

Lebar = 1,50 – 0,15 = 1,35 m

Luas = 1,65 x 1,35 = 2,2275 m^2

Dinding CF

Luas = (1,55 x 0,70) + (1,65 x 0,90)
= 1,085 x 1,485
= 2,57 m^2

Dinding DE = CF

Luas = 2,57 m2

Dinding EF

Tinggi = 1,65 m
Lebar = (1,35 - 0,92) = 0,43
Luas = 1,65 x 0,43 = 0,7095 m^2

Catatan :
Luas dinding CD = 2,2275
Luas dinding CF = 2,57
Luas dinding DE = 2,57
Luas dinding EF = 0,7095 = 8,077
Bak Mandi = 3,066
Volume = 11,143 m^2
Bak Mandi
Luas alas = 0,70 x 0,70 = 0,49 m^2
Luas dinding = 4 x (0,70 x 0,92) = 2,576 m^2 = 3,066 m^2

3) Ruang (9)

Dinding AB

Luas = (1,55 x 0,70) + (1,15 x 1,65)
= 1,085 + 1,8975 = 2,9825 m^2

Dinding CD = AB

Luas = 2,9825 m^2

Dinding BC

Tinggi = 1,65
Lebar = 1,50 – 0,15 = 1,35
Luas = 1,65 x 1,35 = 2,2275 m^2

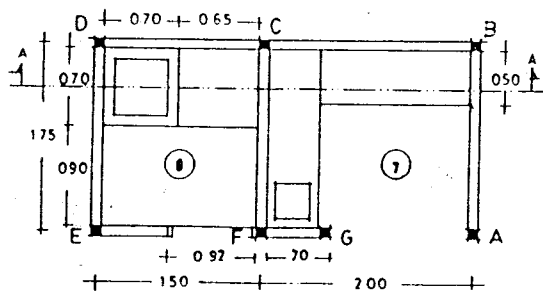
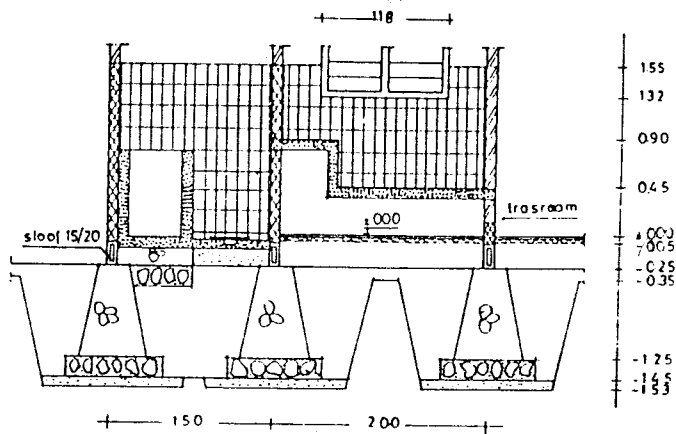
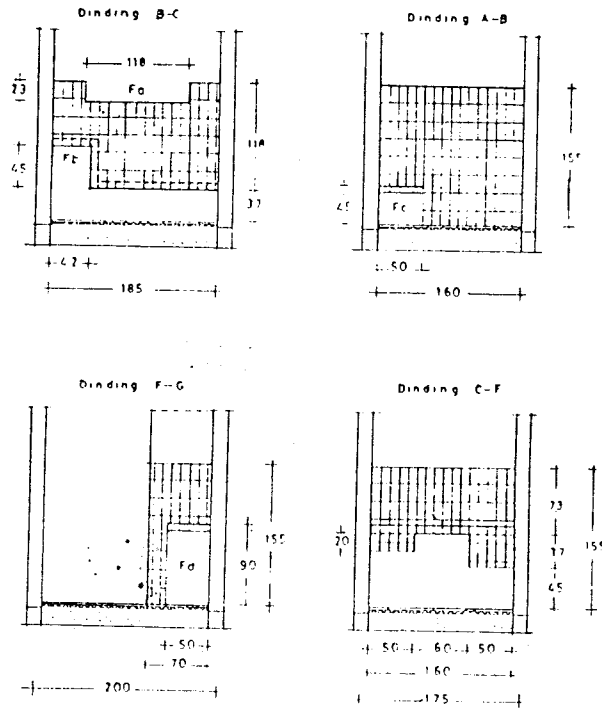
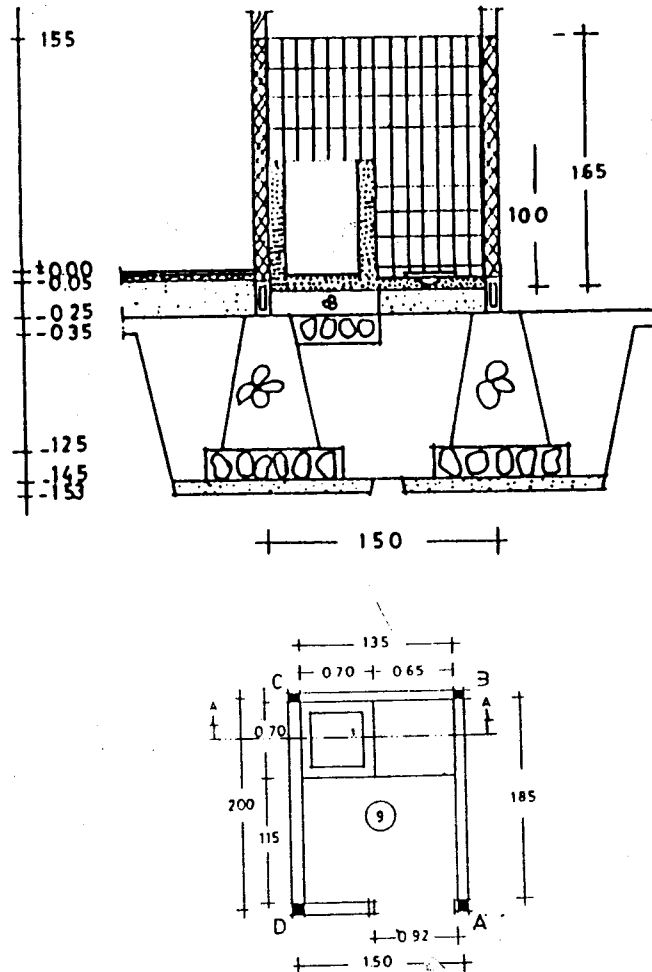
Bak Mandi

Luas alas = 0,70 x 0,70 = 0,49
Luas dinding = 4 (0,70 x 0,92) = 2,576
= 3,066 m^2

Catatan :
Luas dinding AB = 2,9825
Luas dinding CD = 2,9825
Luas dinding BC = 2,2275 = 8,1925
Bak mandi = 3,066 m^2 = 11,2585 m^2

Ruang 7 = 7,2426
Ruang 8 = 11,143
Ruang 9 = 11,2585 +

Volume (V.1a) **= 29,6441 m^2**

Dinding B-C
Dinding A-B
Dinding F-G
Dinding C-F
sloof 15/20
trasraam
D
C
B
E
F
G
A
150
200

VI. PEKERJAAN LANTAI

1. Urugan di Bawah Lantai

1a. Urugan tanah di Bawah Lantai

1) Di bawah lantai

Luas ruang 1 =	3 x 3,50	=	10,50
Luas ruang 2 =	(4 x 4,50) + (1 x 0,50)	=	18,50
Luas ruang 3 =	(3 x 2,50) + (2 x 0,70)	=	8,9
Luas ruang 4 =	3 x 2,50	=	7,50
Luas ruang 5 =	3 x 2,50	=	7,50
Luas ruang 6 =	2 x 2,50	=	5,00
Luas ruang 7 =	(3 x 2,00) + (1,25 x 1,5)	=	7,875
Luas ruang 8 =	1,5 x 1,75	=	2,625
Luas ruang 9 =	2 x 1,50	=	3,00
		=	71,4 m²

Tebal urugan tanah = 0,10 m
Volume = 71,4 x 0,10 = 7,14 m³

2) Di bawah lantai teras.

Teras a

Panjang = 3,00 m
Lebar = 1,50 m
Tebal = 0,10 m
Volume = 3,00 x 1,50 x 0,10 = 0,45 m³

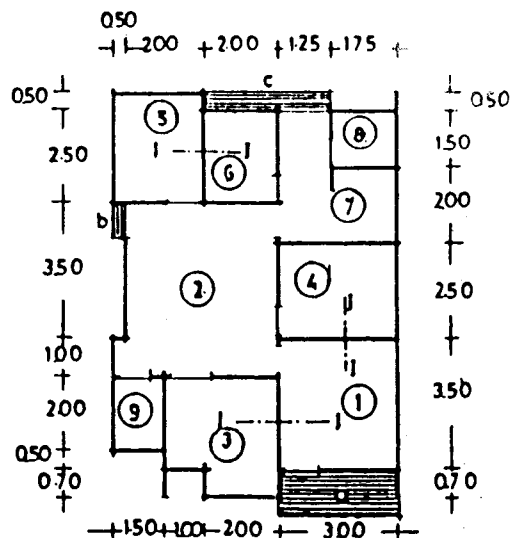
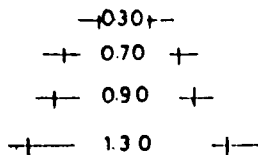
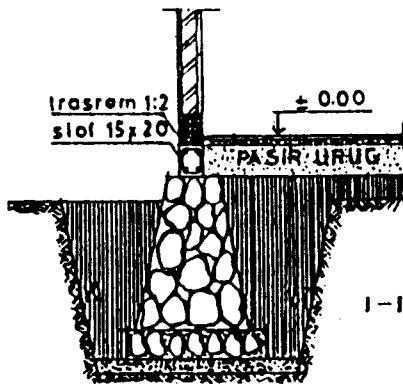
Teras b

Panjang = 1,10 m
Lebar = 0,50 m
Tebal = 0,10 m
Volume = 1,10 x 0,50 x 0,10 = 0,055 m³

Teras c

Panjang = 3,25 m
Lebar = 0,50 m
Tebal = 0,10 m
Volume = 3,25 x 0,50 x 0,10 = 0,1625 m³ +

= 0,6675 m³

Volume (VI.1a) = **7,8075 m³**

1b. Urugan Pasir di Bawah Lantai

1) Di bawah lantai

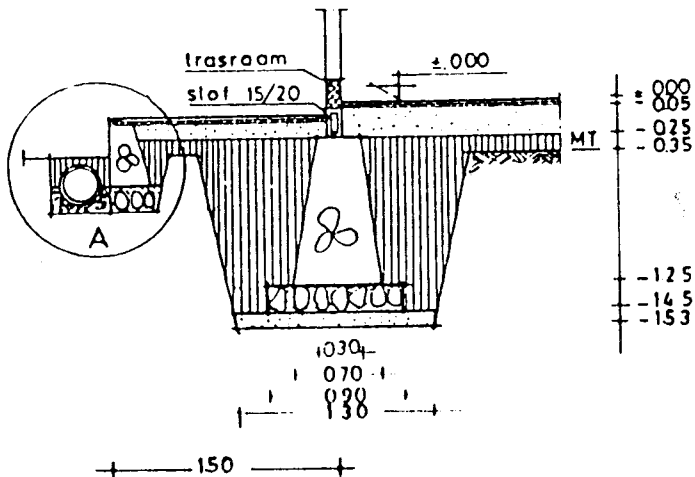
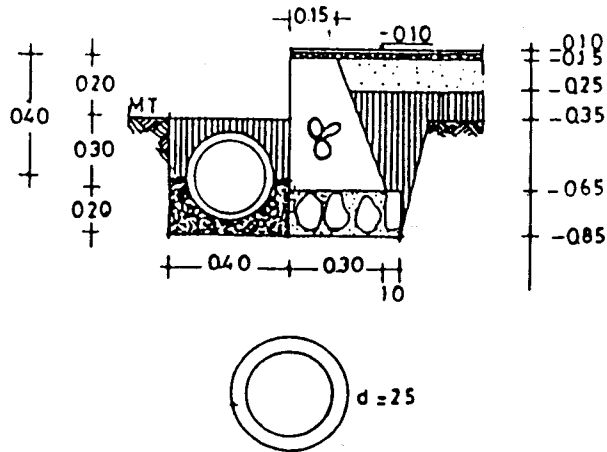
Luas ruang 8 + 9 = 5,625 m^2
Tebal urugan pasir = 0,10 m
Volume = 5,625 x 0,10 = 0,5625 m^3
Luas ruang 1 s/d 7 = 71,40 – 5,625 = 65,775 m
Tebal urugan pasir = 20 cm = 0,20 m
Volume = 65,775 x 0,20 = 13,155 m^3
Volume urugan pasir = 0,5625 + 13,155 m^3 = 13,7175 m^3

2) Di bawah lantai teras

Teras (a)
Panjang = 3,00 m
Lebar = 1,50 m
Tebal = 0,10 m
Penampang = 3,00 x 1,50 x 0,10 = 0,45 m^3

Teras (b)
Panjang = 1,10 m
Lebar = 0,50 m
Tebal = 0,10 m
Penampang = 1,10 x 0,50 x 0,10 = 0,055 m^3

Teras (c)
Panjang = 3,25 m
Lebar = 0,50 m
Tebalt = 0,10 m
Penampang = 3,25 x 0,50 x 0,10 = 0,1625 m^3
Volume = 0,45 + 0,055 + 0,1625
= 0,6675 m^3

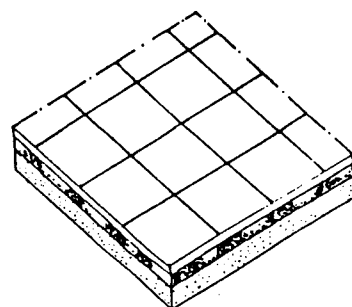
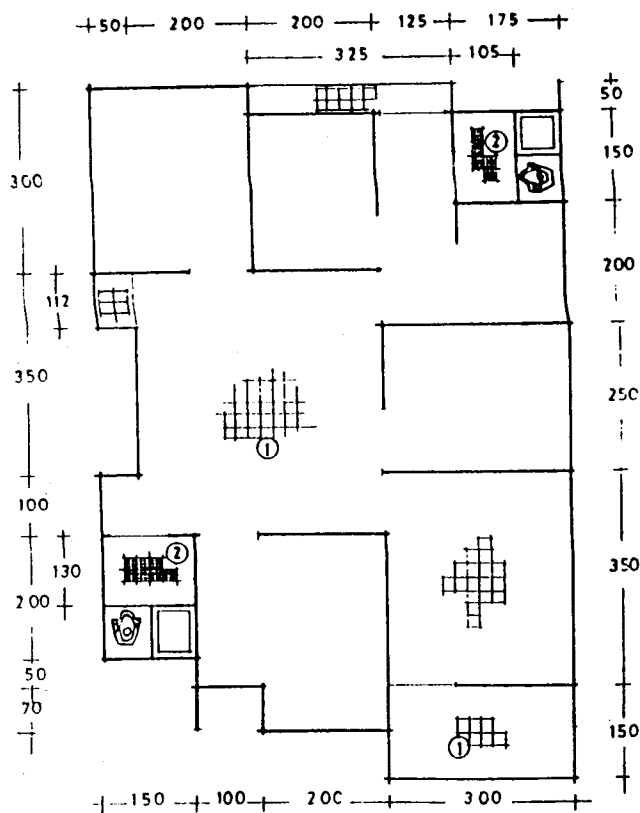
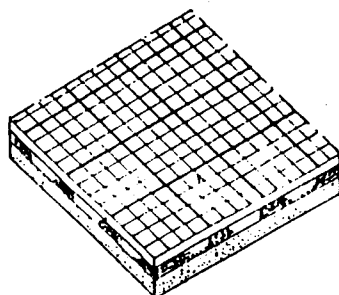
Volume (1) + (2) = 13,7175 + 0,6675
Volume (VI.1b) = **14,385 m^3**

2. Pasangan Lantai

2a. Pasangan Ubin Pc Polos

Perhatikan penjelasan VI.1b.
Ubin Pc Polos :

Ruang 1 s/d 7			= 65,775	
Teras				
Teras a	= 3 x 1,5	= 4,50		
Teras b	= 1,22 x 0,50	= 0,61		
Teras c	= 3,25 x 0,5	= 1,625 +	= 6,735	
Volume (VI.2a)				= **72,51 m²**

2b. Pasangan ubin Pc Alur/Petak

Luas ruang 8 + 9	= 5,625 m²
Luas ruang terpakai untuk bak mandi 2 x 0,7 x 0,7	= 0,98 m² –
Volume (VI.2b)	= **4,645 m²**

VII. PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA

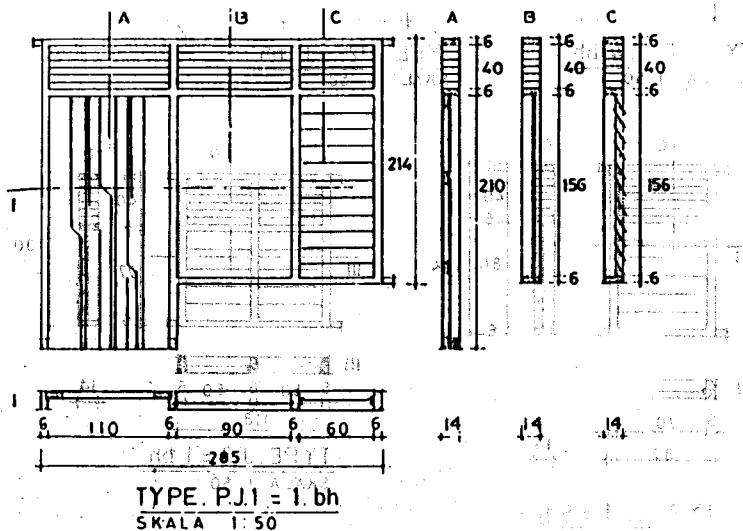
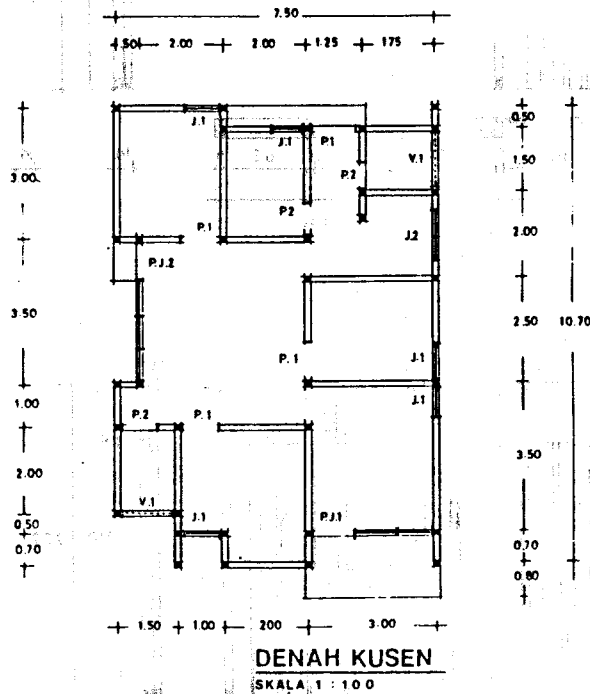
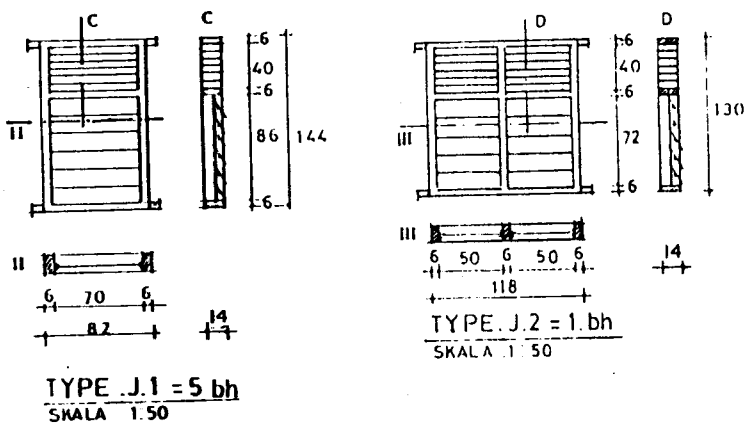
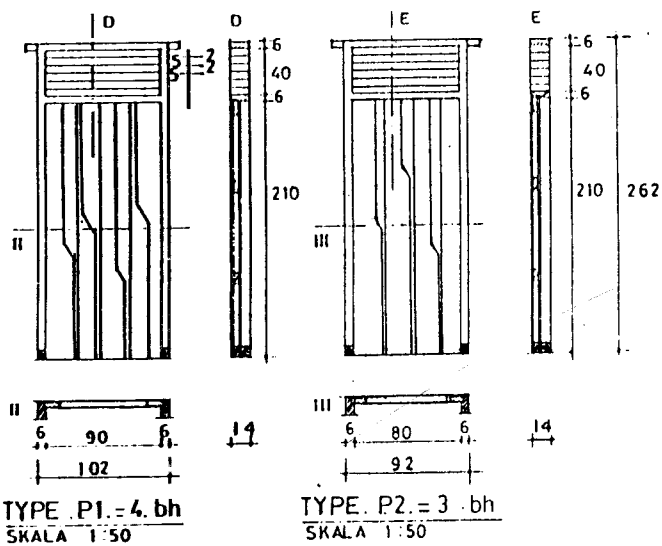
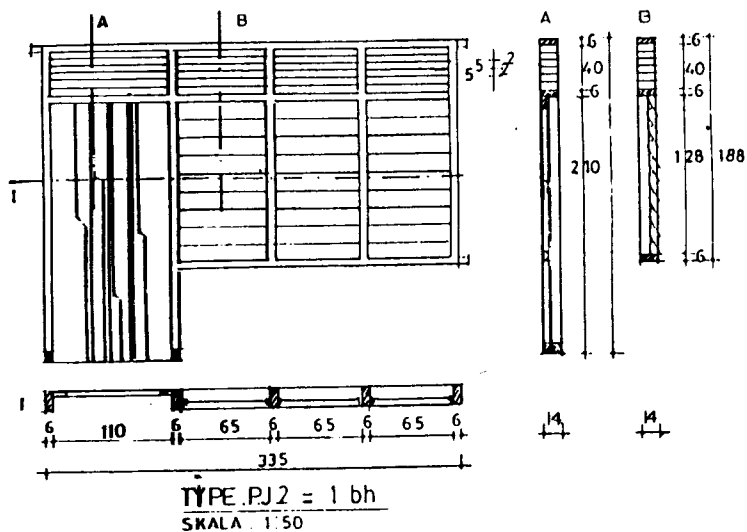
1. Pintu/Jendela

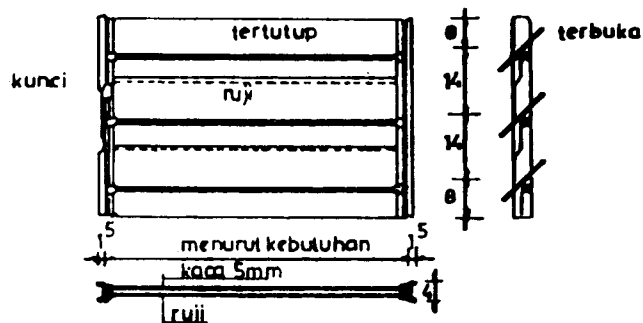
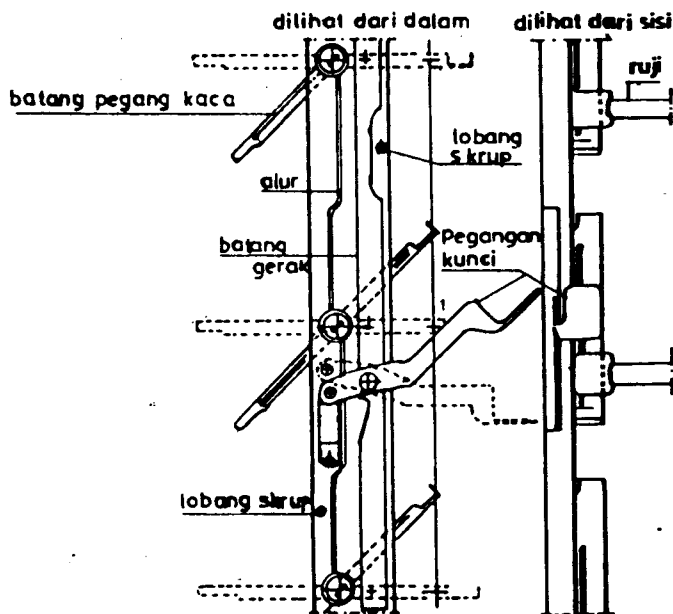
1a. Pintu Teak Wood.

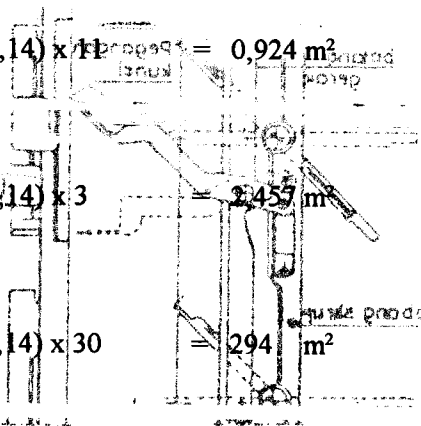
Tipe PJ 1	=	1 buah		
Tinggi	=	2,10 m		
Lebar	=	1,12 m		
Luas	=	2,10 x 1,12	=	2,352 m^2
Tipe PJ 2	=	1 buah		
Tinggi	=	2,10 m		
Lebar	=	1,12 m		
Luas	=	2,10 x 1,12	=	2,352 m^2
Tipe P 1	=	4 buah		
Tinggi	=	2,10 m		
Lebar	=	0,90 m		
Luas	=	(2,10 x 0,90) x 4	=	7,56 m^2
Tipe P 2	=	3 buah		
Tinggi	=	2,10 m		
Lebar	=	0,80 m		
Luas	=	(2,10 x 0,80) x 3	=	5,04 m^2 +
		Volume (VII.1a)	**=**	**17,304 m^2**

Penjelasan VII.1a.

1. Sebelum menghitung volume pintu, lebih dulu ditentukan letak masing-masing pintu (lihat gambar III.1a. denah perletakan pintu dan jendela).
2. Menghitung volume pintu = menghitung luas daun pintu = tinggi pintu x lebar pintu.
3. Pintu harus tegak lurus terhadap bidang datar dan bidang telah terpasang, pintu tidak akan bergerak dari posisi semula.

TYPE. PJ 2 = 1 bh
SKALA 1:50
TYPE. P1. = 4. bh
SKALA 1:50
TYPE. P2. = 3 bh
SKALA 1:50
TYPE. J.1 = 5 bh
SKALA 1:50
TYPE. J.2 = 1. bh
SKALA 1:50

1b. Rangka Jendela Nako + Pengaman

No.	Tipe	Banyak	Daun nako	Jumlah
1	PJ 1	1	11	11
2	PJ 2	3	9	27
3	J 1	5	6	30
4	J 2	1	10	10
		Volume (VII.1b).	=	78

Jendela Nako

Detail-detail Kunci Nako

Penjelasan VII.1b.

1. Untuk menghitung volume rangka jendela nako, ialah menghitung banyaknya jumlah daun nako yang terpasang pada masing-masing tipe.
2. Jendela nako dapat dikatakan sebagai jendela hiasan yang berfungsi memasukkan cahaya dan udara.
3. Jendela nako bila ditinjau dari segi keamanan kurang baik : walaupun telah diberi besi pengaman, karena mudah dicongkel-congkel. Dalam hal ini harus diberi besi pengaman yang dirancang tersendiri.
4. Dalam menghitung jumlah dan nako untuk masing-masing tipe jendela kita dapat pula menghitung kaca nako yang diperlukan.

2. Kaca Tetap/Jalusi

2a. Pasang Kaca Tebal 5 mm

Tipe PJ 1 = 1 buah
Tinggi = 1,58 m
Lebar = 0,92 m
Luas = 1,58 x 0,92 = 1,4536 m²

Tipe PJ 2 = 2 buah
Tinggi = 2,12 m
Lebar = 0,25 m
Luas = (2,12 x 0,25) x 2 = 1,06 m² +

Volume (VII.2a) = **2,5136 m²**

2b. Kaca Nako Tebal 5 mm

Perhatian penjelasan VII.1b.

Tipe PJ 1 = 11 daun
Tinggi = 0,60 m
Lebar = 0,14 m
Luas = (0,60 x 0,14) x 11 = 0,924 m²

Tipe PJ 2 = 27 daun
Panjang = 0,65 m
Lebar = 0,14 m
Luas = (0,65 x 0,14) x 3 = 2,457 m²

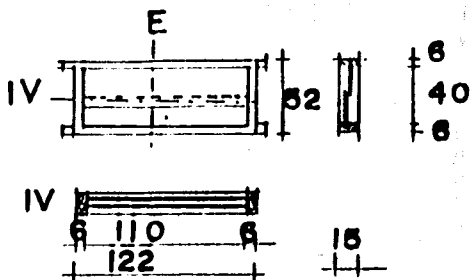
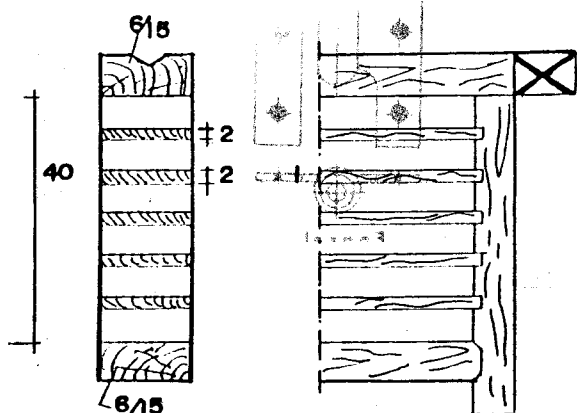
Tipe J 1 = 30 daun
Tinggi = 0,70 m
Lebar = 0,14 m
Luas = (0,70 x 0,14) x 30 = 2,94 m²

Tipe J 2 = 10 daun
Panjang = 0,50 m
Lebar = 0,14 m
Luas = (0,50 x 0,14) x 10 = 0,7 m²

Volume (VII.2b) = **7,021 m²**

2c. Pasang Ventilasi Jalusi

Perhatikan masing-masing penjelasan.

Tipe PJ 1				
Panjang	=	2,85 m		
Banyak	=	5 buah		
Panjang	=	2,85 x 5	=	14,25 m
Tipe PJ 2				
Panjang	=	3,35 m		
Banyak	=	5 buah		
Panjang	=	3,35 x 5	=	16,75 m
Tipe P 1				
Panjang	=	1,02 m		
Banyak	=	5 x 4 = 20 buah		
Panjang	=	1,02 x 20	=	20,4 m
Tipe P 2				
Panjang	=	0,92 m		
Banyak	=	5 x 3 = 15 buah		
Panjang	=	0,92 x 15	=	13,8 m
Tipe J 1				
Panjang	=	0,82 m		
Banyak	=	5 x 5 = 25 buah		
Panjang	=	0,82 x 25	=	20,5 m
Tipe J 2				
Panjang	=	1,18 m		
Banyak	=	5 buah		
Panjang	=	1,18 x 5	=	5,9 m
		Panjang	=	91,60 m
Penampang kayu			=	3 x 18
Volume = 91,60 x 0,03 x 0,18			=	0,49464 m³
10 % kayu hilang			=	0,04946 m³ +
		Volume (VII.2c)	=	**0,5441 m³**

TYPE VI = 2 bh
SKALA 1 : 50

Penjelasan 7.2c.

1. Ukuran bersih papan ventilasi = (2 x 15) cm, sedang ukuran pesanan atau order ialah (3 x 18) cm.
2. Untuk menghitung panjang papan jalusi masing-masing tipe, dihitung panjang seluruhnya x 5 (karena jumlah papan jalusi 5 buah baris setiap tipe).

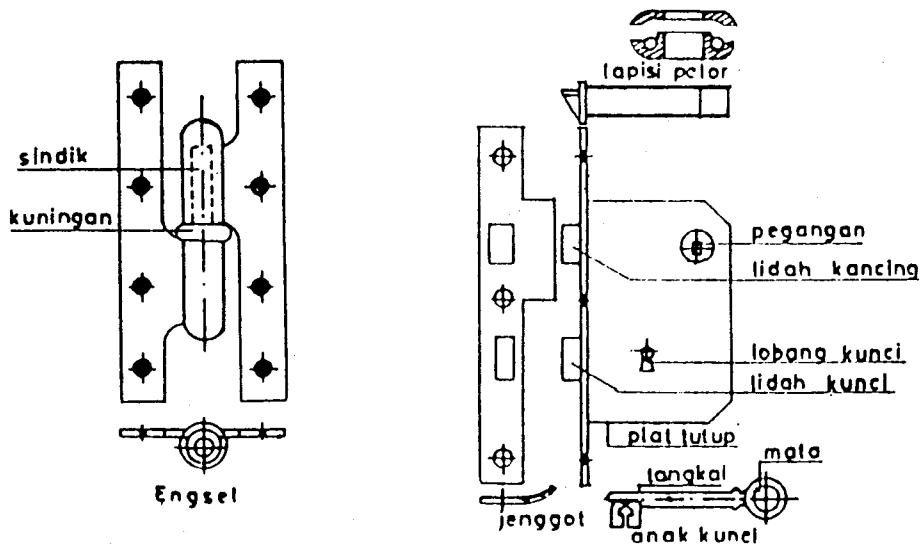
3. Penggantung/Kunci

3a. Peumelles Nilon

Tipe PJ 1		= 1 buah		
Peumelles =	1 x 3		=	3 buah
Tipe PJ 2		= 1 buah		
Peumelles =	1 x 3		=	3 buah
Tipe P 1		= 4 buah		
Peumelles =	4 x 3		=	12 buah
Tipe P 2		= 3 buah		
Peumelles =	3 x 3		=	9 buah
		Volume (VII.3a)	=	**27 buah**

3b. Kunci Tanam Union 2 x Slaag

Tipe PJ 1	= 1 x 1	=	1 buah
Tipe PJ 2	= 1 x 1	=	1 buah
Tipe P 1	= 4 x 1	=	4 buah
Tipe P 2	= 3 x 1	=	3 buah +
Volume (VII.3b)		=	**9 buah**

Engsel

Kunci tertanam

VIII. PEKERJAAN CAK/KAPURAN

1. Pengecatan

1a. Mencat Kayu yang Kelihatan

Mencat kayu yang kelihatan terdiri dari :

- Mencat Lysplank (perhatikan gambar III.1c) hal. 79

Penjelasan 1	=	3,7149
Penjelasan 2	=	3,4267
Penjelasan 3	=	3,81
Penjelasan 4	=	3,81
Luas	=	14,7616 m²

- Plafond luar (overstek) Kisi-kisi = 53,3178 m2 (lihat penjelasan IV.2b).
  Lebar kisi-kisi = 5 cm Tebal = 2 cm
  Jarak antara kisi-kisi = 1 cm

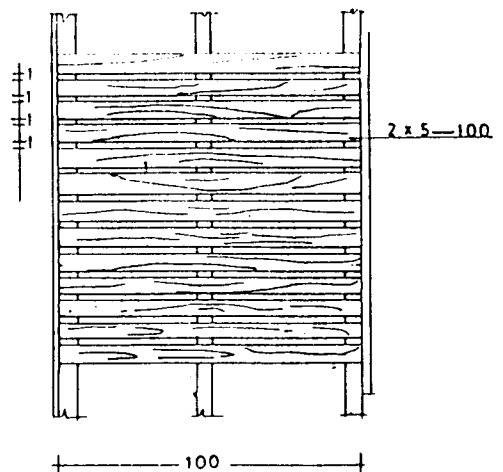
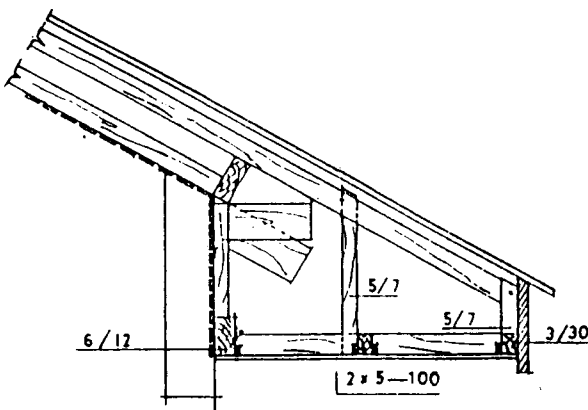
  Banyak kisi-kisi dalam 1 m = $\dfrac{1}{(5 + 7)\text{ cm}} = \dfrac{1}{0{,}06}$ = 16,666 buah

  Panjang kisi-kisi = 1,00 m
  Keliling kisi-kisi = 2 x (0,02 + 0,05) = 0,14 m
  Luas 1 buah kisi-kisi = Panjang x Keliling
  = 1 x 0,14
  = 0,14 m2

  Luas 1 m² untuk 16,666 buah kisi-kisi
  = 16,666 x 0,14 = 2,333 m²

  Jadi luas 53,3178 plafond = 53,3178 x 2,333 = 124,39042 m²

  Volume cat kayu yang kelihatan = 124,39042 m²
  = 14,7616 m²

  Volume (VIII.1a) = **139,15202** m²

1b. Mengecat Loteng dengan teak oil.

Ruang 1 = 2,85 x 3,35 = 9,5475 m²
Ruang 2 = (4,35 x 3,85) + (0,85 x 0,5)
= 16,7475 + 0,425 = 17,1725
Ruang 3 = (2,35 x 0,925) + (3,05 x 1,85)
= 2,17375 + 5,6425 = 7,81625
Ruang 4 = 2,85 x 2,35 = 6,6975
Ruang 5 = 2,85 x 2,35 = 6,6975
Ruang 6 = 1,85 x 2,35 = 4,3475
Ruang 7 = (2,85 x 0,925) + (1,10 x 1,35)
= 5,2725 + 1,485 = 6,7575
Ruang 8 = 1,35 x 1,60 = 2,16
Ruang 9 = 1,85 x 1,35 = 2,4975

Volume (VIII.1b) = **63,69375 m²**

1c. Mencat Dinding dengan Matex.

Perhatikan Pekerjaan Plesteran.
5.1a. Plesteran Dinding 1 : 2 = 32,3009 m²
5.1b. Plesteran Dinding 1 : 4 = 444,5913 m²

Volume (VIII.1c) = **476,8922 m²**

1d. Mencat (Kusen + Pintu + Jalusi).

1. Mencat Kusen

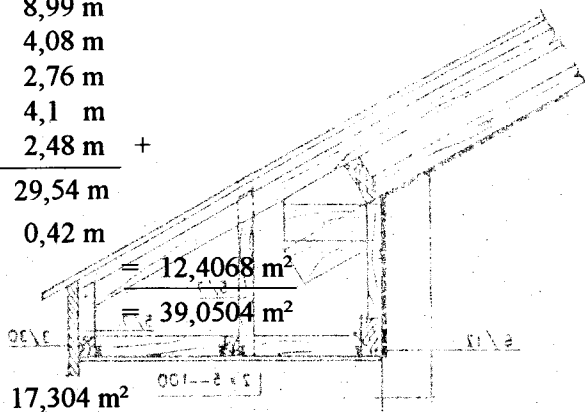
3 sisi perhatikan gambar II.4b.
Panjang kusen yang menyentuh pasangan = 98,68 m
Keliling = (2 x 0,06) + 0,15 = 0,27 m
Luas = 98,68 x 0,27 = 26,6436 m

4 sisi perhatikan gambar 2.4a.
Panjang
PJ 1 = 2,85 + (2 x 2,14) = 7,13 m
PJ 2 = 3,35 + (3 x 1,88) = 8,99 m
P 1 = 4 x 1,02 = 4,08 m
P 2 = 3 x 0,92 = 2,76 m
J 1 = 5 x 0,82 = 4,1 m
J 2 = 1,30 x 1,18 = 2,48 m +

Volume = 29,54 m
Keliling = 2 x (0,06 + 0,15) = 0,42 m
Luas = 29,54 x 0,42 = 12,4068 m²

= 39,0504 m²

2. Mencat Pintu

Luas daun pintu pada II.1a. = 17,304 m²
Luas cat = 2 x 17,304 = 34,608 m²

3. Mencat Jalusi

PJ 1

Panjang = 2,85
Banyak = 5 buah
Panjang = 2,85 x 5 = 14,25 m

PJ 2

Panjang = 3,35
Banyak = 5 buah
Panjang = 3,35 x 5 = 16,75 m

P 1

Panjang = 1,02
Banyak = 5 x 4 = 20 buah
Panjang = 1,02 x 20 = 20,4 m

P 2

Panjang = 0,92
Banyak = 5 x 3 = 15 buah
Panjang = 0,92 x 15 = 13,8 m

J 1

Panjang = 0,82
Banyak = 5 x 5 = 25 buah
Panjang = 0,82 x 25 = 20,5 m

J 2

Panjang = 1,18
Banyak = 5 buah
Panjang = 1,18 x 5 = 5,9 m

Panjang = 91,6 m

Keliling = 2 x (0,02 + 0,15) = 0,34 m
Luas = 91,6 x 0,34 = 31,144 m^2

Volume cat =

1. Kusen = 39,0504
2. Pintu = 34,608
3. Jalusi = 31,144 +

Volume (VIII.1d) = **104,8024 m^2**

IX. PEKERJAAN PERLENGKAPAN DALAM

1. Listrik

1a. Pasangan Instalasi Dalam.

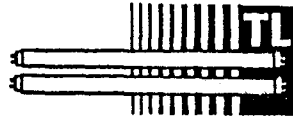
Lampu Pijar	=	14 titik
Lampu TL	=	3 titik
Volume (IX.1a)	=	17 titik

FITTING PLAFON

1b. Pemasangan Lampu Pijar

Volume (IX.1b) = 14 titik

1c. Lampu TL 2 x 40 Watt

Volume (IX.1c) = 3 buah

1d. Zekering 2 Group

Volume (IX.1d) = 1 buah

FUSE BOX 2 GROUP

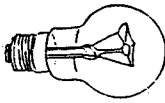
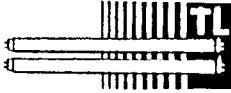
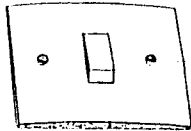
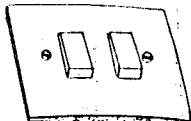
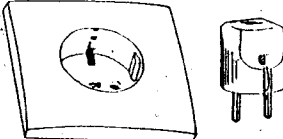
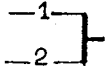
1e. Stop Kontak

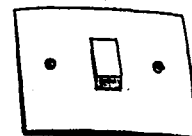
Volume (IX.1e) = 6 buah

STOP KONTAK INBOUW ARDE

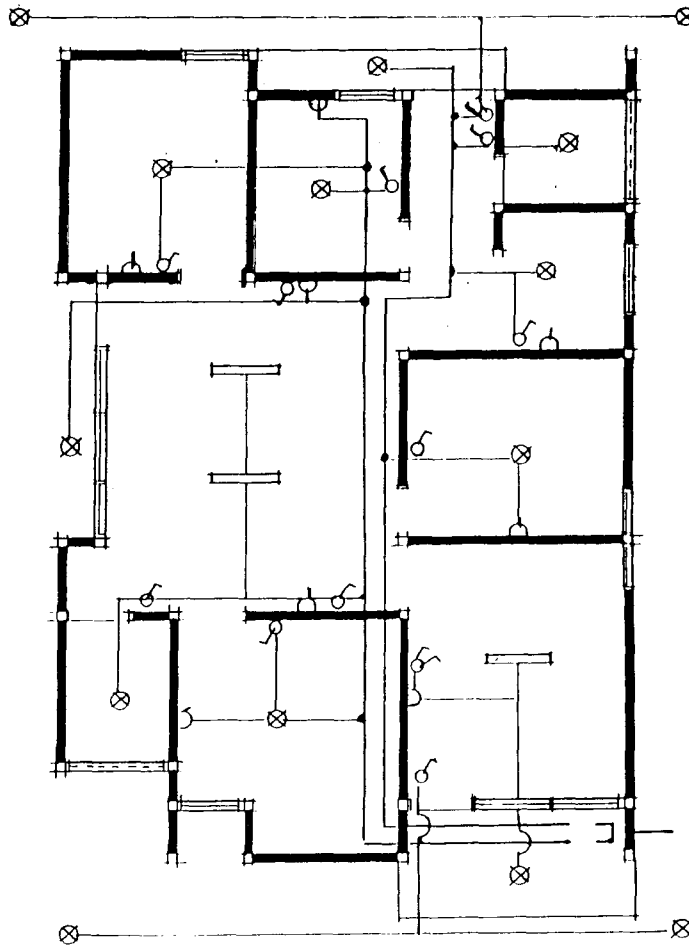
1f. Sakelar Seri

Volume (IX.1f) = 2 buah

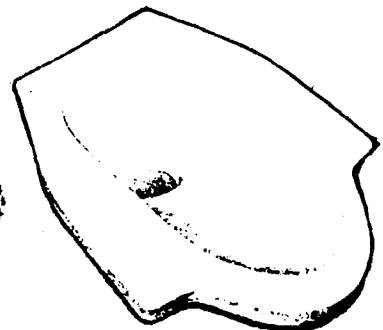
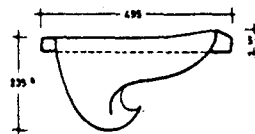
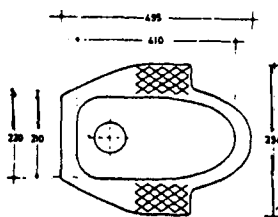
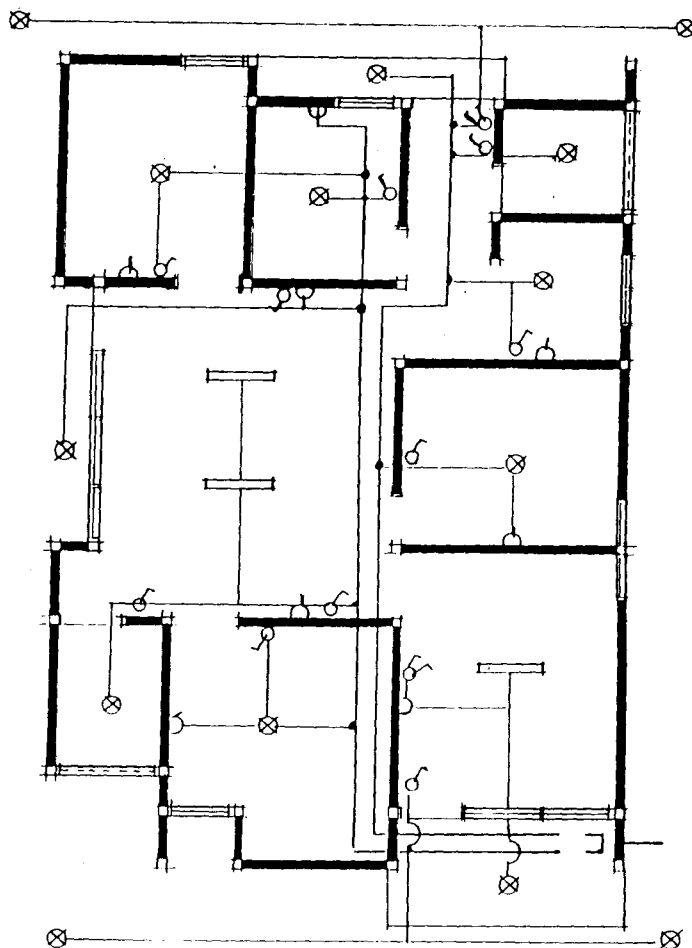
SAKELAR SERI INBOUW

1g. Sakelar Engkel

Volume (IX.1g) = 10 buah

SAKELAR ENGKEL INBOUW

DAFTAR BAHAN
PEMASANGAN/INSTALASI LISTRIK

No.	NAMA	BENTUK	SIMBUL	JUMLAH
1.	Lampu Pijar			14 buah
2.	Lampu TL	TL		3 buah
3.	Fitting Plafon			14 buah
4.	Sakelar Engkel			15 buah
5.	Sakelar Seri			2 buah
6.	Stop Kontak dan Steker Arde			8 buah
7.	Fuse Box 2 Group		1 2	1 buah

Instalasi Listrik

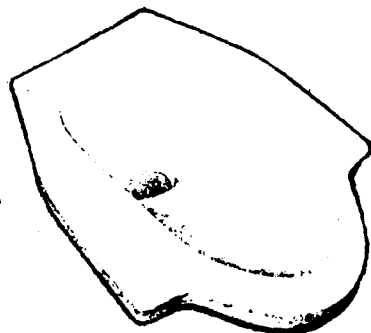
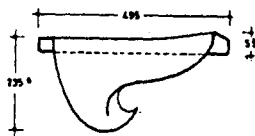
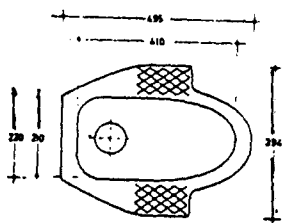
2. **Sanitasi dan Instalasi Air**

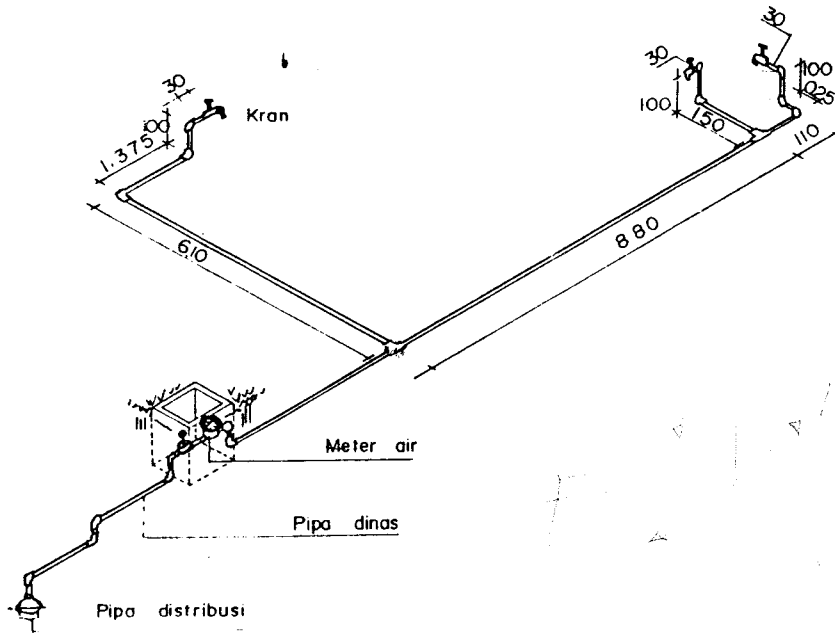
2a.Kloset Jongkok Porselen

Volume (IX.2a) = 2 buah

Instalasi Listrik

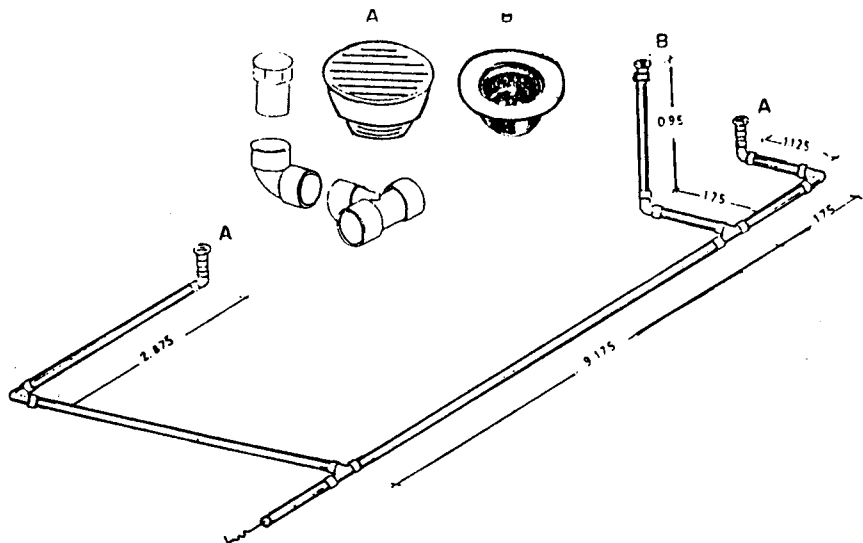
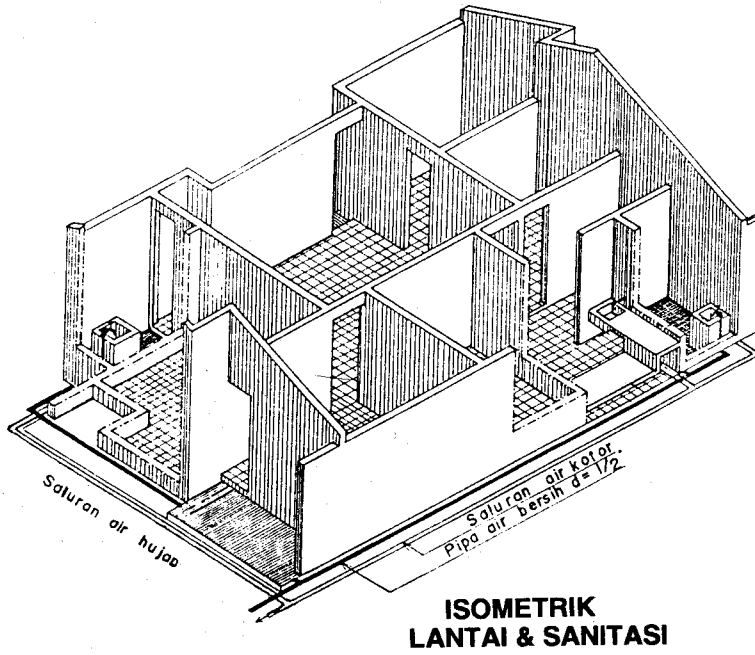
2. **Sanitasi dan Instalasi Air**

2a. Kloset Jongkok Porselen

Volume (IX.2a) = 2 buah

2b. Pemasangan Instalasi Air Bersih

d = 1/2'
Panjang = 3 x (1 + 0,30) + 0,25 + 1,50 + 1,375 + 6,10 + 8,80 + 1,10
Volume (IX. 2b) = **23,025 m**

INSTALASI AIR BERSIH

2c. Pemasangan Instalasi Air Kotor

d = 2'
Panjang = 2,875 + 9,175 + 1,75 + 1,75 + 1,125 + 0,95
Volume (IX.2c) = **17,625 m**

2d. Kran

Volume (IX.2d) = 3 buah

2e. Flour Drain

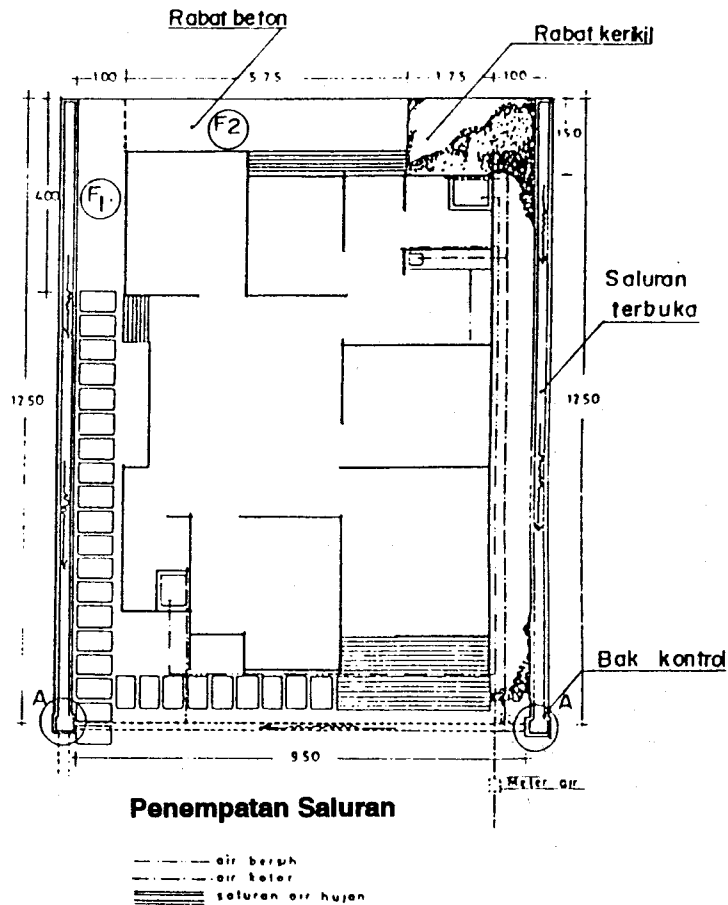
Volume (IX.2e) = 2 buah

X. PEKERJAAN PERLENGKAPAN LUAR

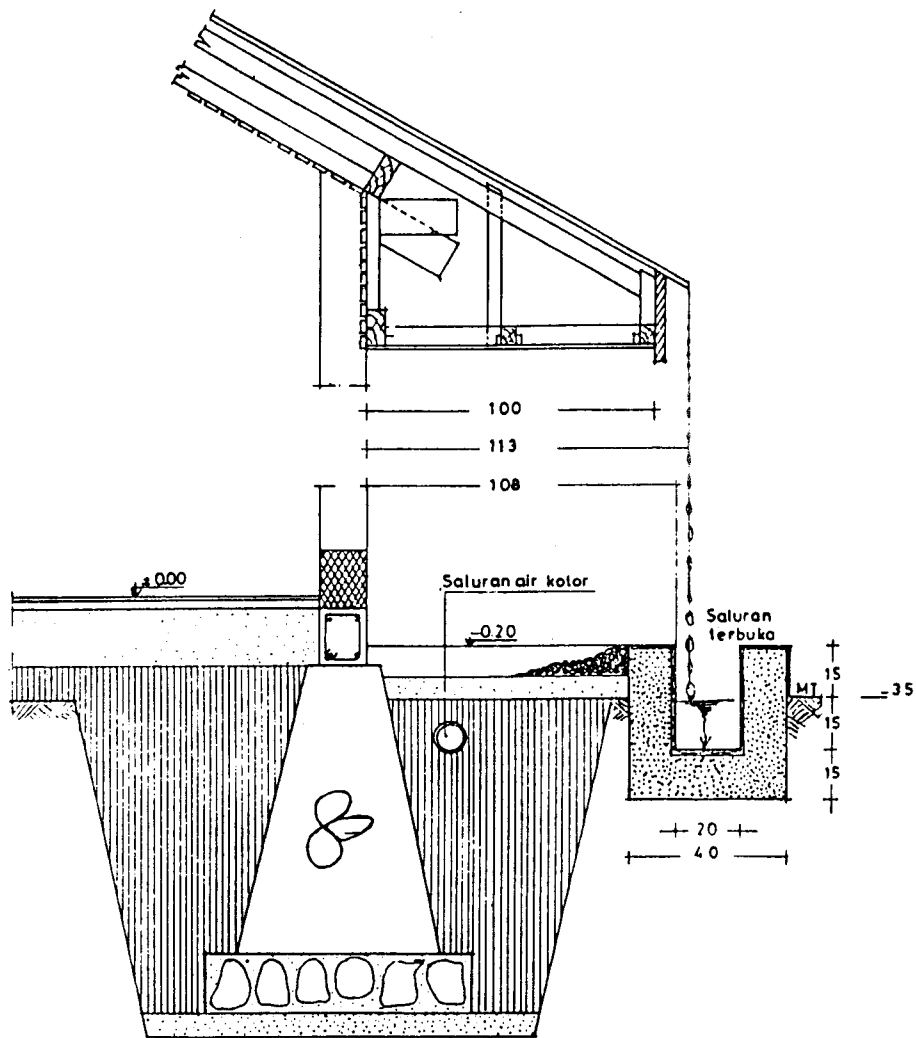
1. Halaman

1a. Saluran Keliling Gedung

Saluran terbuka = 2 x 12,5 = 25 m
Saluran tertutup = 9,5 m
Volume (X.1a) = **34,5 m**

Penempatan Saluran

1b. Rabat Beton 1 : 3 : 5

Luas F 1
Panjang = 4 m
Lebar = 1 m
Luas = 4 x 1 = 4 m^2

Luas F 2
Panjang = 5,75 m
Lebar = 1,00 m
Luas = 5,75 x 1,00 = 5,75 m^2
Volume (X.1b) = **9,75 m^2**

1c. Rabat Kerikil

Luas F 1

Panjang	= 12,5 m		
Lebar	= 1,00 m		
Luas	= 12,5 m x 1,00	=	12,5 m^2

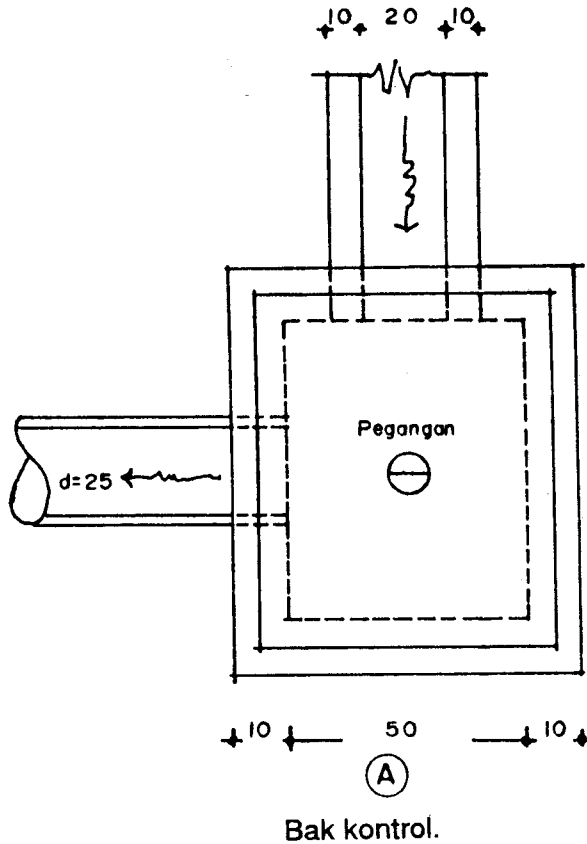
Luas F 2

Panjang	= 1,75 m		
Lebar	= 1,50 m		
Luas	= 1,75 x 1,50	=	2,625 m^2
	Volume (X.1c)	=	**15,125 m^2**

1d. Bak Kontrol

Volume (X.1d).

Ukuran 30 x 30 = 2 buah

Bak kontrol.

1e. Septictank.

Volume (X.1e) = **2 buah**

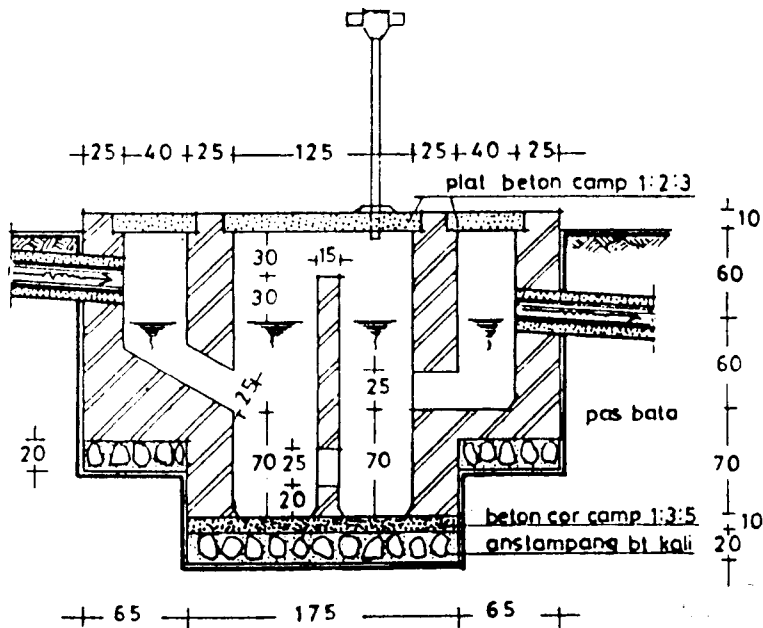
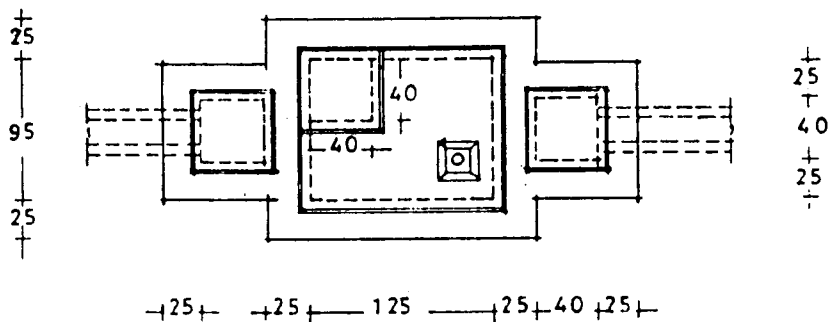
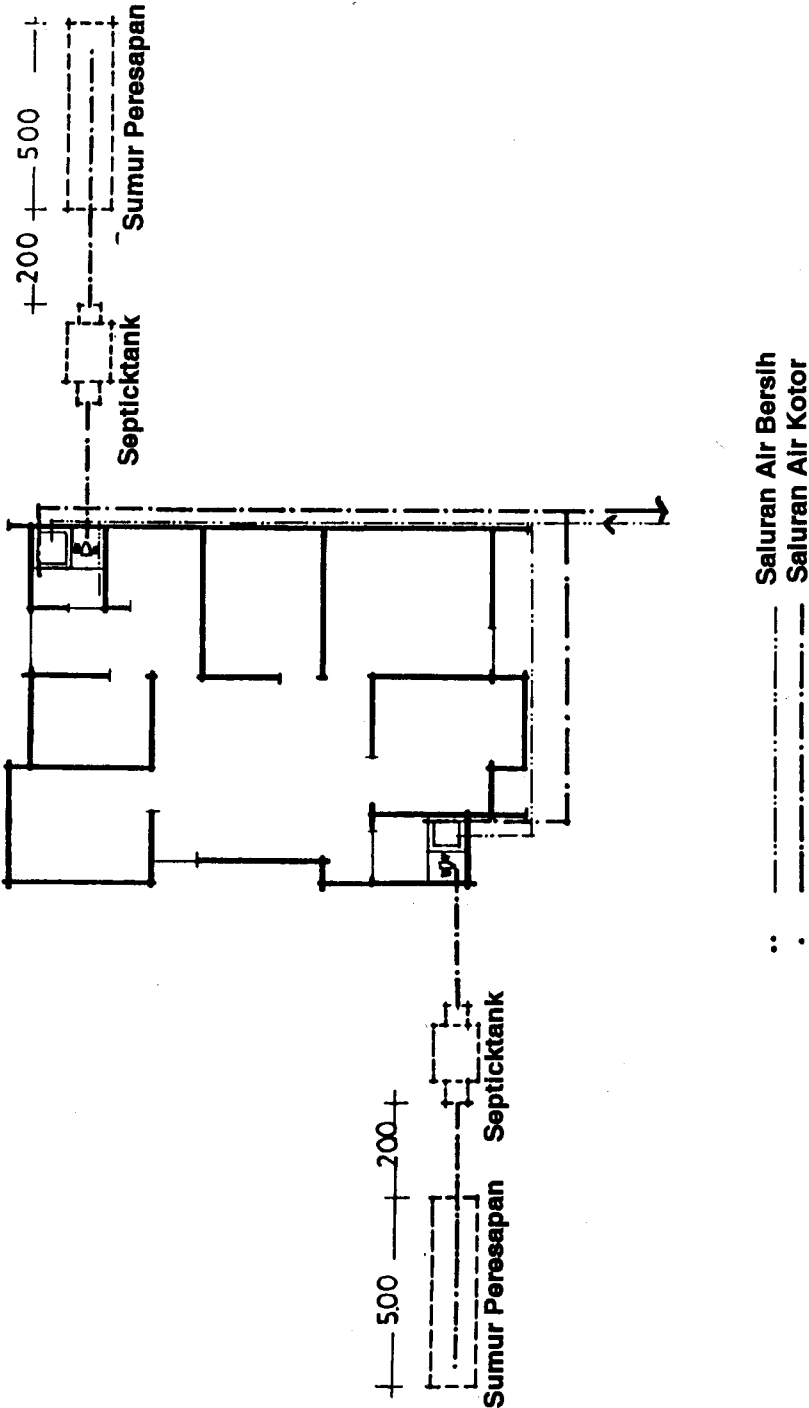
Penjelasan X.1e.

1. Volume Septictank dapat dihitung tersendiri sebagai berikut :
   a. Galian tanah m^3
   b. Aanstampang Batu Kali m^3
   c. Pasir Urug m^3
   d. Beton Cor m^3
   e. Beton Bertulang m^3
   f. Plesteran m^3
   g. Pasangan Batu Bata m^3
   h. Pipa Gas/PVC m^3
   i. Tanah Urug m^3
   j. Pasir Pasang m^3
   k. Kerikil m^3
   l. Ijuk kg
2. Septictank adalah ruang (tangki) tempat menyimpan kotoran (tinja), di mana kotoran tersebut dengan proses alami akan diteruskan ke sumur peresapan.
3. Jarak Septictank dari sumur air minum min. 10 m, dan dari peresapan 2 m.
4. Untuk menghitung besarnya ruang (tangki) septictank ditentukan sebagai berikut :
   – Air yang dibutuhkan 1 (satu) orang dalam 1 hari = 25 liter.

- Untuk 15 orang dibutuhkan ruangan = 15 x 25 = 375 lt
  25 orang dibutuhkan ruangan = 25 x 25 = 625 lt
  50 orang dibutuhkan ruangan = 50 x 25 = 1250 lt
- Untuk menentukan ukuran ruangan adalah :
  375 liter = 0,375 m^3 = X x Y x Z
  625 liter = 0,625 m^3 = X x Y x Z
  1250 liter = 1,250 m^3 = X x Y x Z

X = Panjang ruang Y = Lebar ruang Z = Tinggi ruang.
Untuk X, Y, dan Z sengaja dipilih dalam bentuk angka ideal untuk suatu ruang. Harga tersebut dapat dihitung seperti pada ruang 375 liter = 0,375 m^3 = 1,00 x 0,75 x 0,50, dan seterusnya.

Septictank Komplit

200
500
Sumur Peresapan
Septicktank
Septicktank
200
500
Sumur Peresapan
Saluran Air Bersih
Saluran Air Kotor

C. SUSUNAN VOLUME PEKERJAAN

No. Urut	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN
	I. PEKERJAAN PONDASI		
1.	*Permulaan*		
	a. Pebersihan Lapangan	225,45	m^2
	b. Memasang Bouwplank	48,40	m^2
	c. Direksi Keet	15,00	m^2
	d. Los Kerja	28,00	m^2
2.	*Penggalian*		
	a. Galian Tanah Pondasi	132,28	m^3
	b. Urugan Kembali 1/4 Galian	33,07	m^3
3.	*Pasangan Pondasi Batu Kali*		
	a. Urugan Pasir Bawah Pondasi	3,82	m^3
	b. Aanstampang Batu Kali	13,71	m^3
	c. Pas Pondasi Batu Kali	36,99	m^3
	II. PEKERJAAN BETON/DINDING		
1.	*Beton Bertulang*		
	a. Beton Sloof	2,15	m^3
	b. Tiang Praktis	2,67	m^3
	c. Reng balok	2,15	m^3
	d. Balok Konsul	3,49	m^3
	e. Kuda-kuda Beton	1,09	m^3
	f. Plat Beton	0,22	m^3
2.	*Beton tak bertulang*		
	a. Beton Cor 1 : 2 : 3	0,37	m^3
3.	*Dinding*		
	a. Pas Tembok 1 : 2	3,24	m^3
	b. Pas Tembok 1 : 4	20,98	m^3
4.	*Kusen*		
	a. Kusen Pintu dan Jendela	1,71	m^3
	b. Meni Kayu yang Menyentuh Pasangan	16,93	m^3
	c. Bout-bout/Angker	43,13	kg
	III. PEKERJAAN KAP DAN ATAP		
1.	*Kap dan Rangka Atap*		
	a. Pekerjaan Kuda-kuda	2,57	m^3
	b. Pekerjaan Rangka Atap	137,23	m^2
	c. Pekerjaan Lesplank Papan	14,76	m^2
	d. Pekerjaan Papan Ruiter	12,70	m
	e. Memeni Sambungan Kayu	3,16	m^2
	f. Residu Kuda-kuda	101,26	m^3
	g. Bout-bout/Angker	22,44	kg

No. Urut	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN
2.	*Atap*		
	a. Memasang Atap BJLS 20	137,23	m^2
	b. Memasang Perabung BJLS 30	12,70	m
	IV. PEKERJAAN PLAFOND		
1.	*Balok Plafond*		
	a. Rangka Plafond Dalam	1,22	m^3
	b. Rangka Plafond Luar (everstek)	0,89	m^3
	c. Resid Rangka Plafond	109,67	
2.	*Memasang Plafond*		
	a. Memasang Plafond Triplek tebal 4 mm	71,40	m^2
	b. Memasang Plafond Luar Kisi-kisi 2 x 5 cm	53,31	m^2
	c. Les Pinggir Plafond Dalam	96,60	m
	V. PEKERJAAN PLESTERAN		
1.	*Plesteran.*		
	a. Plesteran Dinding 1 : 2	32,30	m^2
	b. Plesteran Dinding 1 : 4	444,59	m^2
2.	*Turap Porselen*		
	a. Pasangan Turap Porselan	29,64	m^2
	VI. PEKERJAAN LANTAI		
1.	*Urugan di Bawah Lantai*		
	a. Urugan Tanah	7,76	m^3
	b. Urugan Pasir	14,88	m^3
2.	*Pasangan Lantai*		
	a. Pas. Ubin PC Polos	72,51	m^2
	b. Pas Ubin PC Petak/Alur	4,64	m^2
	VII. PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA		
1.	*Pintu/Jendela*		
	a. Pintu Toak Wood	17,30	m^2
	b. Rangka Jendela Naco Pengaman	78	daun
2.	*Kaca Tetap Jalusi*		
	a. Pas Kaca Tebal 5 mm	2,01	m^2
	b. Pas Kaca Nako Tebal 5 mm	7,02	m^2
	c. Pas Ventilasi Jalusi	0,54	m^2
3.	*Penggantung/Kunci*		
	a. Peumelles Nilon	27	bh
	b. Kunci Tanam Union 2x Slaag 3.b.	9	bh
	VIII. PEKERJAAN CAT/KAPURAN		
1.	*Pengecatan*		
	a. Mencat Kayu yang Kelihatan	139,15	m^2
	b. Mencat Loteng dengan Teak Oil	63,69	m^2
	c. Mencat Dinding dengan Matek	476,63	m^2
	d. Mencat Kusen Pintu dan Jalusi	104,80	m^2

No. Urut	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN
	IX. PEKERJAAN PERLENGKAPAN DALAM		
1.	*Listrik*		
	a. Pas Instalasi Dalam	17	ttk
	b. Pemasangan Lampu Pijar	14	ttk
	c. Lampu Tl. 2 x 40 watt	3	ttk
	d. Pas Zekering Group	1	bh
	e. Stop Kontak	6	ttk
	f. Sakelar Seri	2	bh
	g. Sakelar Engkel	10	bh
2.	*Sanitair dan Instalasi Air*		
	a. Kloset Jongkok Porselen	2	bh
	b. Pemasangan Instalasi Air Bersih	23,02	m²
	c. Pemasangan Instalasi Air Kotor	17,62	m²
	d. Kraan	3	bh
	e. Flour Draine	2	bh
	X. PEKERJAAN PERLENGKAPAN LUAR		
1.	*Halaman*		
	a. Saluran Keliling Gedung	34,50	m
	b. Rabat Beton 1 : 3 : 5	9,75	m²
	c. Rabat Krikil	15,12	bh
	d. Bak Kontrol	2	m²
	e. Septicptank	2	bh

BAGIAN KEDUA
Rencana Anggaran Biaya

1. HARGA SATUAN PEKERJAAN

A. PENGERTIAN

Yang dimaksud dengan *Harga Satuan Pekerjaan* ialah, jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis. Harga bahan didapat di pasaran, dikumpulkan dalam satu daftar yang dinamakan *Daftar Harga Satuan Bahan.*

Upah tenaga kerja didapatkan dilokasi dikumpulkan dan dicatat dalam satu daftar yang dinamakan Daftar Harga Satuan Upah.

Harga satuan bahan dan upah tenaga kerja di setiap daerah berbeda-beda. Jadi dalam menghitung dan menyusun Anggaran Biaya suatu bangunan/proyek, harus berpedoman pada harga satuan bahan dan upah tenaga kerja di pasaran dan lokasi pekerjaan.

Sebelum menyusun dan menghitung *Harga Satuan Pekerjaan* seseorang harus mampu menguasai cara pemakaian analisa BOW. BOW (Burgerlijke Openbare Werken) ialah suatu ketentuan dan ketetapan umum yang ditetapkan Dir. BOW tanggal 28 Pebruari 1921 Nomor 5372 A pada zaman Pemerintahan Belanda.

Analisa BOW hanya dapat dipergunakan untuk pekerjaan padat karya yang memakai peralatan konvensional. Sedangkan bagi pekerjaan yang mempergunakan peralatan modern/alat berat, analisa BOW tidak dapat dipergunakan sama sekali.

Tentu saja ada beberapa bagian analisa BOW yang tidak relevan lagi dengan kebutuhan pembangunan, baik bahan maupun upah tenaga kerja. Namun demikian, analisa BOW masih dapat dipergunakan sebagai pedoman dalam menyusun Anggaran Biaya Bangunan.

Ada tiga istilah yang harus dibedakan dalam menyusun anggaran biaya bangunan yaitu : Harga Satuan Bahan, Harga Satuan Upah, dan Harga Satuan Pekerjaan.

Di bawah ini dijelaskan kedudukan masing-masing istilah tersebut, sesuai dengan contoh cara menghitung Harga Satuan Pekerjaan untuk 1 m^3 pasangan batu kali dengan campuran 1 Semen : 4 Pasir.

* Daftar Harga Satuan Bahan

1. Batu kali — Rp. 6.000 / m^3
2. Semen — Rp. 4.500 / zak
3. Pasir — Rp. 6.000 / m^3

* Daftar Harga Satuan Upah

1.	Tukang batu	Rp. 3.500 / hari
2.	Kepala Tkg Batu	Rp. 4.000 / hari
3.	Pekerja	Rp. 2.500 / hari
4.	Mandor	Rp. 3.500 / hari

Sebagai sumber harga satuan bahan dan harga satuan upah didapat di pasaran, tempat lokasi pekerjaan akan dilaksanakan. Sedangkan *Harga Satuan Pekerjaan,* didapat dari analisa bahan dan upah sesuai dengan komposisi pasangan batu kali dengan campuran 1 Semen : 4 Pasir.

Dari komposisi campuran di atas, kita dapatkan analisa G 32 h yang berbunyi sebagai berikut *"I m³ pasangan macam A mmakai perekat 1 Semen Portland, 4 Pasir (G 19)."*

1,2 m³ batu kali	@ Rp. 6.000 =	Rp.	7.200
0,958 tong semen = 4,0715 zak	@ Rp. 4.500 =	Rp.	18.321,75
0,522 m³ pasir	@ Rp. 6.000 =	Rp.	3.132
Bahan	=	**Rp.**	**28.653,75**
1,2 tukang batu	@ Rp 3.5000=	Rp.	4.200
0,12 kepala tukang batu	@ Rp. 4.000 =	Rp.	480
3,6 pekerja	@ Rp. 2.500 =	Rp.	9.000
0,18 mandor	@ Rp. 3.500 =	Rp.	630
Upah	=	**Rp.**	**14.310**

Harga Satuan Pekerjaan = Bahan + Upah
= Rp. 28.653,75 + Rp. 14.310
= **Rp. 42.963,75**

B. ANALISA BAHAN DAN UPAH

1. Analisa Bahan

Yang dimaksud dengan analisa bahan suatu pekerjaan, ialah menghitung banyaknya/ volume masing-masing bahan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan.

Dari contoh sebelumnya yaitu analisa G 32 h yang berbunyi 1 m³ pasangan dari macam A (pasangan batu kali) memakai perekat 1 Semen Portland : 4 Pasir (G 19) diperlukan :

Bahan (Analisa G 32 h)

1,2 m³ batu kali	@ Rp. 6.000 =	Rp.	7.200
0,958 tong semen @ 170 kg = 4,0715 zak	@ Rp. 4.500 =	Rp.	18.321,75
0,522 m³ pasir	@ Rp. 6.000 =	Rp.	3.132
Jumlah	=	**Rp.**	**28.653,75**

Bahan (Analisa G 19)

Di tempat-tempat, yang terdapat harga kapur dan semen merah sangat mahal atau jelek, sebagai pengganti perekat tras baster, dapat dipakai perekat ebagai berikut, 1 bagian Semen Portland dan 4 bagian pasir, memberikan 3,46 bagian perekat. Jadi tiap m³ perekat diperlukan :

0,29 m³ semen portland (2,132 tong)
1,16 m³ pasir.

Uraian dan penjelasan di atas dapat disimpulkan esbagai berikut :

a. 1 m^3 pasangan batu kali terdiri dari bahan :
   1,2 m^3 batu kali
   0,0715 zak semen
   0,522 m^3 pasir

b. 1 m^3 pasangan batu kali dibutuhkan biaya = Rp. 28.653,75 (Harga tersebut didapat setelah harga satuan bahan dimasukkan ke dalam analisa G 32 h).

c. Hubungan antara G 32 h dengan analisa g 19.

Dari uraian a, b, dan c di atas, kita coba menelusuri bagian-bagian atau indeks masing-masing analisa, dan bagaimana hubungan antara satu dan lainnya.

Komposisi campuran 1 bagian Semen : 4 bagian Pasir diperlukan :

1 bagian semen dibutuhkan 0,51 hl benda padat dan
0,25 hl air
1 x 0,76 hl adonan = 0,76

4 bagian pasir dibutuhkan 0,60 hl benda padat dan
0,075 hl air
4 x 0,675 hl adonan = 2,7
3,46 perekat

Tiap 1 m^3 perekat diperlukan masing-masing bahan sebagai berikut :

1 bagian semen = $\frac{1\ m^3}{3{,}46}$ = 0,289 m^3 dibulatkan = 0,29 m^3
= 0,29 m^3 = 0,29 x 1.250 Kg = 362,5 Kg
= 362,5 Kg/170 Kg = 2,132 tong

4 bagian pasir = $\frac{4}{3{,}46}$ m^3 = 1,156 m^3 dibulatkan = 1,16 m^3

Tiap 1 m^3 pasangan batu kali diperlukan perekat = 0,45 m^3 dan batu kali = 1,2 m^3

Jadi untuk 1 m^3 pasangan batu kali diperlukan bahan sebagai berikut :

– Semen = 0,45 x 0,29 = 0,1305 m^3
= 0,1305 x 1.250 Kg = 163,125 Kg
= 163,125 Kg / 170 Kg = 0,959 tong
= 163,125 Kg / 40 Kg = 4,07 zak

– Pasir = 0,45 x 1,16 = 0,522 m^3

Dari uraian di atas, terlihat dengan jelas dari mana asalnya indeks analisa G 32 h, dan hubungannya dengan analisa G 19.

Penjelasan :

– 1 m^3 Semen beratnya = 1.250 Kg.
– 1 zak Semen Padang = 40 Kg.
– Indeks 0,958 tong Semen pada analisa G 32 h, dan hasil penelitian bahan 0,959 tong semen berbeda karena pembulatan desimal.
– 1 Tong Semen beratnya antara (160 – 170) Kg.

2. Analisa Upah

Yang dimaksud dengan analisa upah suatu pekerjaan ialah, menghitung banyaknya tenaga yang diperlukan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan tersebut.

Dalam analisa G 32 a, indeks tenaga kerja untuk 1 m³ pasangan batu kali sebagai berikut :

1,2 tukang batu
0,12 kepala tukang batu
3,6 pekerja
0,18 mandor

Jika harga satuan upah kita masukkan ke dalam analisa G 32 a, maka upah tenaga kerja menjadi :

1,2 tukang batu	@ Rp. 3.500 =	Rp. 4.200,-
0,12 Kepala tukang batu	@ Rp. 4.000 =	Rp. 480,-
3,6 pekerja	@ Rp. 2.500 =	Rp. 9.000,-
0,18 mandor	@ Rp. 3.500 =	Rp. 630,-
Upah	=	**Rp. 14.310,-**

Dari uraian di atas terlihat dengan jelas, bahwa yang dimaksud dengan upah ialah jumlah tenaga + biaya yang dibutuhkan, untuk 1 m³ pasangan batu kali.

Jika persamaan (analisa G 32 a) di atas kita sederhanakan, untuk 100 m³ pasangan batu kali, maka persamaan menjadi :

100 x 1,2 = 120 tukang batu
100 x 0,12 = 12 kepala tukang batu
100 x 3,6 = 360 pekerja
100 x 0,18 = 18 mandor

Tentu biaya yang dibutuhkan akan menjadi 100 x Rp. 14.310 = Rp. 1.431.000,-

Penjelasan :

1. Untuk 1 tenaga kepala tukang (pasangan batu kali) harus mengepalai tukang batu sebanyak 1,2/0,12 = 10 tenaga.
2. Untuk 1 tenaga mandor, harus mengepalai pekerja sebanyak 3,6/0,18 = 20 tenaga.

C. DAFTAR : HARGA SATUAN BAHAN

No.	URAIAN	Satuan Bahan
1.	Kayu Bakesting	Rp. 100.000/m³
2.	Balok-balok Banio	Rp. 160.000/m³
3.	Papan Banio	Rp. 175.000/m³
4.	Pasir Pasang	Rp. 6.000/m³
5.	Pasir Urug	Rp. 4.000/m³
6.	Pasir Beton/lepoh	Rp. 6.000/m³
7.	Kerikil Beton	Rp. 6.500/m³
8.	Kerikil Urug	Rp. 5.000/m³
9.	Tanah Timbun/Tanah Urug	Rp. 3.500/m³
10.	Batu Kali	Rp. 5.000/m³

11.	Batu Bata	Rp. 50/buah
12.	Semen Padang @ 40 kg/zak	Rp. 4.500/zak
13.	Ubin Pc Polos	Rp. 250/buah
14.	Ubin Petak	Rp. 250/buah
15.	Peumellas	Rp. 1.000/buah
16.	Kunci Tanam Union 2 x Slaag	Rp. 15.000/buah
17.	Kloset Jongkok Porselen	Rp. 30.000/buah
18.	Seng BJLS 20	Rp. 90.000/kodi
19.	Seng BJLS 30	Rp. 120.000/kodi
20.	Tripleks 4 mm	Rp. 10.000/helai
21.	Teak Wood	Rp. 20.000/helai
22.	Besi Beton	Rp. 600/kg
23.	Bout-bout Angker	Rp. 1.320/kg
24.	Paku	Rp. 1.200/kg
25.	Platon	Rp. 2.000/kg
26.	Cat Manie	Rp. 1.500/kg
27.	Cat Dasar	Rp. 1.500/kg
28.	Cat Warna	Rp. 2.000/kg
29.	Residu	Rp. 500/kg
30.	Rangka Nako	Rp. 750/dn
31.	Kaca 5 mm	Rp. 1.350/feet
32.	Bola Pijar 40 watt/220 volt	Rp. 700/buah
33.	Lampu TL 40 w Komplek	Rp. 7.000/buah
34.	Zakering Khas	Rp. 40.000/buah
35.	Stop Kontak	Rp. 600/buah
36.	Sakelar Engkel	Rp. 600/buah
37.	Flour Draine	Rp. 3.500/buah
38.	Kran	Rp. 2.500/buah
39.	Pipa PVC 4"	Rp. 15.000/batang
40.	Pipa PVC 1/2"	Rp. 9.000/batang
41.	Sakelar Seri	Rp. 750/buah

D. DAFTAR : HARGA SATUAN UPAH

No.	U R A I A N	Satuan Bahan
1.	Pekerja	Rp. 2.500 / hari
2.	Tukang Batu	Rp. 3.500 / hari
3.	Tukang Besi	Rp. 3.500 / hari
4.	Tukang Cat	Rp. 3.500 / hari
5.	M a n d o r	Rp. 3.500 / hari
6.	Tukang Kayu	Rp. 3.500 / hari
7.	Kepala Tukang Batu	Rp. 4.000 / hari
8.	Kepala Tukang Besi	Rp. 4.000 / hari
9.	Kepala Tukang Cat	Rp. 4.000 / hari

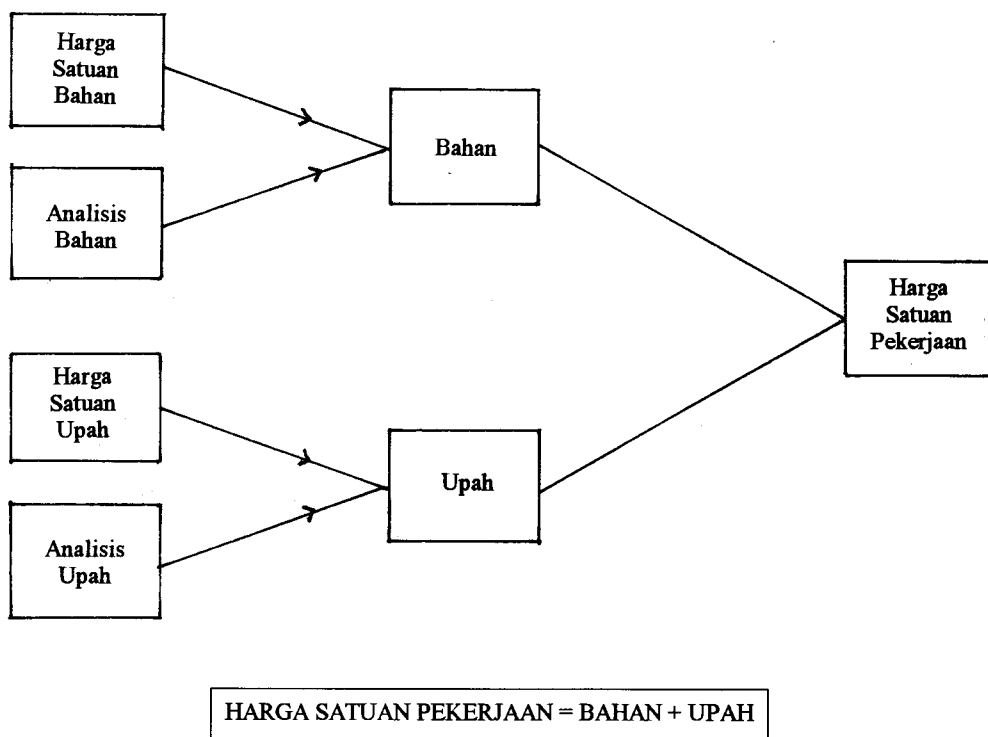
10.	Kepala Tukang Kayu	Rp. 4.000 / hari
11.	K e r a n i	Rp. 3.500 / hari
12.	Kepala Kerja	Rp. 4.000 / hari
13.	Jaga Malam	Rp. 2.500 / hari
14.	Pelaksana	Rp. 5.000 / hari

E. URAIAN HARGA SATUAN PEKERJAAN

Sebagaimana telah dijelaskan terdahulu bahwa Analisis ialah ketentuan umum yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Dir. BOW tanggal 28 Pebruari 1921 No. 5372 A.

Dalam analisis BOW . telah ditetapkan angka (indek) jumlah tenaga dan bahan untuk satu satuan pekerjaan.

Di bawah ini diberikan skema Harga Satuan Pekerjaan.

HARGA SATUAN PEKERJAAN = BAHAN + UPAH

Pada bagian terdahulu telah diuraikan cara menghitung harga satuan 1 m^3 pasangan Pondasi Batu Kali dengan harga Rp. 42.963,175.

Yang dimaksud dengan uraian harga satuan pekerjaan ialah menguraikan masing-masing harga satuan pekerjaan, mulai dari nomor I.1a. Pekerjaan Pembersihan Lapangan sampai X.1e. Pekerjaan Septictank.

Di bawah ini diuraikan harga satuan pekerjaan, sebagai berikut :

Daftar : URAIAN HARGA SATUAN PEKERJAAN

NO.	URAIAN	Harga Satuan Pekerjaan
	I. PEKERJAAN PONDASI	
	1. Permulaan	
I.1a.	**Pembersihan Lapangan**	
	Luas 10 m² pembersihan lapangan diperlukan :	
	Bahan :	
	Upah : An. A 1	
	0,75 pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 1.875	
	0,025 mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 87,50	
	= Rp. 1.962,50	
	Luas 1 m²=1/10 x Rp. 1.962,50 = Rp. 196,25	
	Harga Satuan Pekerjaan	Rp. 196,25
I.1b.	**Memasang Bouplank**	
	Panjang 1 m memasang bouplank diperlukan :	
	Bahan :	
	0,011m³ (papan + pancang) @ Rp. 100.000 = Rp. 1.100	
	0,10 kg paku @ Rp. 1.200 = Rp. 120	
	Rp. 1.220	
	Upah : 1/4 x An. F 37	
	0,8 Tukang kayu @ Rp. 3.500 = Rp. 2.800	
	0,08 Kepala tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 320	
	0,28 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 700	
	0,014 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 49	
	= Rp. 3.869	
	1/4 x Rp. 3.869 = Rp. 967,25	
	Harga satuan pekerjaan (Rp. 1.220 + Rp. 967,25) =	Rp. 2.187,25
I.1c.	**Direksi Keet**	
	Harga satuan ditaksir tiap m²	Rp. 60.000
	Penjelasan I.1c.	
	1) Harga satuan Direksi Keet dapat ditaksir berdasarkan luas tiap m² dengan dasar perhitungan (bahan + upah)	
	Misalnya :	

NO.	U R A I A N	Harga Satuan Pekerjaan
	Bahan : Semen = zak @ Rp. = Rp. Pasir = m^3 @ Rp. = Rp. Kerikil = m^3 @ Rp. = Rp. Batu kali = m^3 @ Rp. = Rp. Papan = m^3 @ Rp. = Rp. Triplek = m^3 @ Rp. = Rp. Atap seng BJLS 20 = hl @ Rp. = Rp. Kayu balok = m^3 @ Rp. = Rp. Closet - Jongkok = bh @ Rp. = Rp. Kunci taman = bh @ Rp. = Rp. Kaca = m^3 @ Rp. = Rp. Rangka nako = dn @ Rp. = Rp. Paku = kg @ Rp. = Rp. Jumlah (a) = Rp. Upah (b) = Rp. Bahan + Upah = Rp. (a + b) Harga satuan ditaksir = $\frac{a + b}{15}$ = Rp. 60.000/m² 2) Luas lantai 3 x 5 = 15 m²	
I.1d.	**Los Kerja** Harga satuan pekerjaan ditaksir tiap m² **Penjelasan I.1d. Los Kerja** 1) Harga satuan los kerja dapat ditaksir tiap m² berdasarkan bahan + upah. Bahan : Atap seng - BJLS 20 @ Rp. = Rp. Kayu balok m^3 @ Rp. = Rp. Papan m^3 @ Rp. = Rp. Paku kg @ Rp. = Rp. Jumlah (a) Rp. = Rp. Upah (b) Rp. = Rp. Bahan + Upah = Rp. (a + b) Harga satuan ditaksir = $\frac{a + b}{28}$ = Rp. 20.000/m² 2) Luas lantai = 7 x 4 = 28 m² 3) Kita dapat juga menghitung berdasarkan analisis D.11 = 1/2 x An D.10 yaitu los kerja terbuka.	Rp. 20.000

NO.	U R A I A N	Harga Satuan Pekerjaan
I.2a.	**Galian Tanah Pondasi** Untuk 1 m^3 galian diperlukan : Bahan : Upah : An. A1 0,75 pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 1.875 0,025 mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 87,50 Rp. 1.962,50 Harga satuan pekerjaan	Rp. 1.962,50
I.2b.	**Urugan Kembali** Bahan : Upah : An. A 17 = 1/4 An. A1 0,75 pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 1.875 0,025 mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 87,50 Rp. 1.962,50 Harga satuan pekerjaan **Penjelasan I.2b.** Mengisi kembali bekas galian atau urugan kembali di mana dalam analisis A.17 ditentukan untuk bangunan dihitung rata-rata 1/4 x biaya galian.	Rp. 1.962,50
I.3a.	**Urugan Pasir** Bahan : An. A. 18 1,2 m^3 pasir @ Rp. 4.000 = Rp. 4.800 Upah : An. A. 18 0,30 pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 750 0,01 mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 35 Rp. 785 Bahan + Upah (Rp. 4.800 + Rp. 785) = **Penjelasan I.3a.** 1) Dalam An. A. 18 timbunan 1 m^3 pasir dalam bangunan termasuk penyiraman lapis demi lapis diperlukan pasir = 1,2 m^3 2) Pasir timbunan 1,2 m^3 setelah diisi dan disirami akan susut menjadi 1 m^3	Rp. 5.585
I.3b.	**Aanstampang Batu Kali** Untuk memasang 1 m^3 batu kosong diperlukan. Bahan : An. G. 2 1,1 m^3 batu kali @ Rp. 6.000 = Rp. 6.600 0,5 m^3 pasir urug @ Rp. 4.000 = Rp. 2.000 Rp. 8.600	

NO.	U R A I A N	Harga Satuan Pekerjaan
	Upah : An. G.2. 1,5 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 3.750 0,075 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 262,50 Rp. 4.012,50	
	Bahan + Upah = Rp. 8.600 + Rp. 4.012,50 =	Rp. 12.612,50
I.3c.	**Pasang Pondasi Batu Kali** Untuk 1 m³ pasangan batu kali dengan perbandingan 1 semen : 4 pasir diperlukan : Bahan : An. G. 32 h 1,2 m³ batu kali @ Rp. 6.000 = Rp. 7.200 4,0715 zat semen @ Rp. 4.500 = Rp. 18,321,75 0,522 m³ pasir @ Rp. 6.000 = Rp. 3.132 Rp. 28.653,75 Upah : An. G. 32 a 1,2 Tukang batu @ Rp. 3.500 = Rp. 4.200 0,12 kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 480 3,6 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 9.000 0,18 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 630 Rp. 14.310	
	Bahan + Upah = Rp. 28.653,75 + Rp. 14.310 =	Rp. 42.963,75
II.1a.	**Beton Sloof** 1 m³ beton bertulang dengan campuran 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil diperlukan : Bahan : An. G.41 0,82 m³ kerikil @ Rp. 6.500 = Rp. 5.330 0,54 m³ pasir @ Rp. 6.000 = Rp. 3.240 8,5 zak semen @ Rp. 4.500 = Rp. 38.250 Rp. 46.820 Upah beton : An. G.41 6 pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 15.000 0,3 mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 1.050 1 tk. batu @ Rp. 3.500 = Rp. 3.500 0,1 kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 400 Rp. 19.950	

NO.	U R A I A N	Harga Satuan Pekerjaan

Bahan besi beton :

110 kg besi (10% hilang) @ Rp. 600	= Rp.	66.000
2 kg kawat (bendrad) @ Rp. 1.000	= Rp.	2.000
	Rp.	68.000

Upah besi beton tiap 100 kg
Analisis 1.2.

9 Tukang besi @ Rp. 3.500	= Rp.	31.500
3 Kep tukang @ Rp. 4.000	= Rp.	12.000
9 Pekerja @ Rp. 2.500	= Rp.	22.500
	Rp.	66.000

Upah = 3/4 x Rp. 66.000 = Rp. 49.500
Bahan + Upah =
(Rp. 68.000 + 49.500) = Rp. 117.500
1 m³ beton bertulang diperlukan 125 kg besi =

$$\frac{125}{100} = 1{,}25 \times \text{Rp. } 117.500 = \text{Rp. } 146.875$$

Cetakan beton tiap 1 m² diperlukan :
Upah Bekesting : An. F.8.

0,5 Tukang kayu @ Rp. 3.500	= Rp.	1.750
0,05 Kep. tukang @ Rp. 4.000	= Rp.	200
0,2 Pekerja @ Rp. 2.500	= Rp.	500
0,01 Mandor @ Rp. 3.500	= Rp.	35
0,4 Kg paku @ Rp. 1.200	= Rp.	480
	Rp.	2.965

Tiap 1 m³ beton diperlukan = 10 m² cetakan.
Jadi 10 m² cetakan = 10 x Rp. 2.965 = Rp. 29.650
Bahan :
0,4 m³ Bekesting @ Rp. 100.000 = Rp. 40.000
Membongkar/menyiram beton :
4 pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 10.000
Jadi 1 m³ beton bertulang komponen yang harus diperhitungkan adalah :

p	= Bahan beton	= Rp.	46.820
q	= Upah beton	= Rp.	19.950
v	= Bahan besi beton + upah	= Rp.	146.875
w	= Upah bakesting	= Rp.	29.650
y	= Bongkar bakesting + upah	= Rp.	10.000
		Rp.	293.295

<table>
<tr><th>NO.</th><th>U R A I A N</th><th>Harga Satuan Pekerjaan</th></tr>
<tr><td></td><td>Bahan + Upah =

Catatan :
1) Beton ialah suatu bahan bangunan yang dibuat dari campuran Semen Portland (S.P.), pasir, kerikil (batu pecah) dan air dengan perbandingan tertentu.
2) Semen (Portland Cement) sejenis perekat bila diberi air akan menjadi keras. Jadi air berfungsi sebagai katalisator yang mempercepat proses beton.
3) Yang dimaksud beton di sini ialah beton bertulang dengan klasifikasi sebagai berikut :
3.1. Beton Konvensional.
3.2. Beton Komposit.
3.3. Beton Tegangan Tinggi.
3.3.1. Ultimate Strength Design.
3.3.2. Pre Stressed Concrete.
3.3.3. Pneumatic Concrete.
4) Kita tidak akan menguraikan beton bertulang secara teknis karena hal tersebut di luar maksud buku ini. Dari jenis beton di atas, maka beton Konvesional inilah yang biasa memakai Analisis BOW.
Beton Konvensional inilah beton bertulang yang masih dalam batas-batas teori elastis dengan :
Eb= Modules kekenyalan/tegangan beton yang dipakai dalam kg/cm².
Ey= Modules kekenyalan/tegangan besi yang dipakai dalam kg/cm².
n = Perbandingan kekenyalan dari baja dan beton.
nilai n = 15 adalah nilai maksimum.
$n = \frac{By}{Eb.}$
5) Jumlah bahan dan tenaga untuk beton.
– Bahan untuk beton An. G.41
0,82 m³ kerikil.
0,54 m³ pasir
2 tong Sp @ Rp. 170 kg = 340 kg
Semen Padang berat 40 kg/zak
2 tong = 340/40 = 8,5 zak</td><td>Rp. 293.295</td></tr>
<tr><td>II.1b.</td><td>Tiang Praktis
p = Bahan beton = Rp. 46.820
q = Upah beton = Rp. 19.950
v = Bahan besi beton + upah = Rp. 146.875
w = Upah bakesting = Rp. 29.650
x = Bahan bakesting = Rp. 40.000
y = Bongkar bakesting + menyiram = Rp. 10.000
Jumlah bahan + upah =</td><td>

Rp. 293.295</td></tr>
</table>

NO.	U R A I A N	Harga Satuan Pekerjaan
II.1c.	**Reng Balok**	
	p = Bahan beton = Rp. 46.820	
	q = Upah beton = Rp. 19.950	
	v = Bahan besi beton + upah = Rp. 146.875	
	w = Upah bakesting = Rp. 29.650	
	x = Bahan bakesting = Rp. 40.000	
	y = Bongkar bakesting + menyiram = Rp. 10.000	
	Jumlah bahan + upah =	Rp. 293.295
II.1d.	**Balk Konsul**	
	p = Bahan beton = Rp. 46.820	
	q = Upah beton = Rp. 19.950	
	v = Bahan besi beton + upah = Rp. 146.875	
	w = Upah bakesting = Rp. 29.650	
	x = Bahan bakesting = Rp. 40.000	
	y = Bongkar bakesting + menyiram = Rp. 10.000	
	Jumlah bahan + upah =	Rp. 293.295
II.1e.	**Kuda-kuda Beton**	
	p = Bahan beton = Rp. 46.820	
	q = Upah beton = Rp. 19.950	
	v = Bahan besi beton + upah = Rp. 146.875	
	w = Upah bakesting = Rp. 29.650	
	x = Bahan bakesting = Rp. 40.000	
	y = Bongkar bakesting + menyiram = Rp. 10.000	
	Jumlah bahan + upah =	Rp. 293.295
II.1f.	**Plat Beton**	
	p = Bahan beton = Rp. 46.820	
	q = Upah beton = Rp. 19.950	
	v = Bahan besi beton + upah = Rp. 146.875	
	w = Upah bakesting = Rp. 29.650	
	x = Bahan bakesting = Rp. 40.000	
	y = Bongkar bakesting + menyiram = Rp. 10.000	
	Jumlah bahan + upah =	Rp. 293.295
II.2a.	**Beton Cor 1 : 2 : 3**	
	1 m³ beton tak bertulang dengan campuran 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil diperlukan :	

NO.	U R A I A N	Harga Satuan Pekerjaan
	Bahan : An. G. 41 0,83 m³ kerikil @ Rp. 6.500 = Rp. 5.330 0,54 m³ pasir @ Rp. 6.000 = Rp. 3.240 8,5 zak semen @ Rp. 4.500 = Rp. 38.250 Rp. 46.820 Upah : An. G.41 6 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 15.000 0,3 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 1.050 1 Tukang batu @ Rp. 3.500 = Rp. 3.500 0,1 Kep. Tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 400 Rp. 19.950 Bahan + upah = Rp. 46.820 + 19.950 =	Rp. 66.770
II.3a.	**Pasangan tembok 1 : 2** 1 m³ pasang tembok 1 : 2 diperlukan : Bahan : An. G.33 a 450 bh batu bata @ Rp. 50 = Rp. 22.500 5,14 zat semen @ Rp. 4.500 = Rp. 23.130 0,333 m³ pasir @ Rp. 6.000 = Rp. 1.998 Rp. 47.628 Upah : An. G.33 a 1,5 Tkg batu @ Rp. 3.500 = Rp. 5.250 0,15 Kep. tkg @ Rp. 4.000 = Rp. 600 4,5 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 11.250 0,225 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 787,50 Rp. 17.887,50 Bahan + Upah = Rp. 47.628 + Rp. 17.887,50 =	Rp. 65.15,50
II.3b.	**Pasangan Tembok 1 : 4** 1 m³ pasang tembok 1 : 2 diperlukan : Bahan : An.G.33 h 450 bh batu bata @ Rp. 50 = Rp. 22.500 3,16 zak semen @ Rp. 4.500 = Rp. 14.220 0,406 m³ pasir @ Rp. 6.000 = Rp. 2.436 Rp. 39.156	

NO.	U R A I A N	Harga Satuan Pekerjaan
	Upah : An. G.33 a 1,5 Tkg batu @ Rp. 3.500 = Rp. 5.250 0,15 Kep. tkg @ Rp. 4.000 = Rp. 600 4,5 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 11.250 0,225 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 787,50 Rp. 17.887,50 Bahan + Upah = Rp. 39.156 + Rp. 17.887,50 =	 Rp. 57.032,50
II.4a.	**Kusen Pintu dan Jendela** 1 m³ kayu kusen diperlukan : Bahan : 1,1 m³ kayu kusen @ Rp. 160.000 = Rp. 176.000 Upah : 36 Tkg. kayu @ Rp. 3.500 = Rp. 126.000 3,6 Kep. tkg @ Rp. 4.000 = Rp. 14.400 12 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 30.000 0,6 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 2.100 14 m³ Upah gergaji @ Rp. 1.250 = Rp. 17.500 Rp. 190.000 Upah di ambil 3/4 x Rp. 190.000 = Rp. 142.500 Bahan + Upah = Rp. 176.000 + Rp. 142.500 =	 Rp. 318.500
II.4b.	**1 m² Memeni Kayu yang Menyentuh Pasangan** Bahan : An. K.18 (10 m² memeni 1 x jalan) 1,2 kg memeni @ Rp. 1.500 = Rp. 1.800 1 m² memeni 1/10 x Rp. 1.800 = Rp. 180 Upah : An.k.23 (100 m² mengecat dasar) 7,5 Tkg cat @ Rp. 3.500 = Rp. 26.250 0,75 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 3.000 5 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 12.500 0,25 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 875 Rp. 42.625 1 m² memeni 1/100 x Rp. 42.625 = Rp. 426,25 Bahan + Upah = An.K.18 + An.K.23 = Rp. 180 + Rp. 426,25 =	 Rp. 606,25
II.4c.	**Bout-bout/Angker** Setiap 100 kg menempa angker tembok An. 1.2.	

NO.	U R A I A N	Harga Satuan Pekerjaan
	Bahan : 110 kg besi @ Rp. 600 = Rp. 66.000 Upah : 9 tukang besi @ Rp. 3.500 = Rp. 31.500 3 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 12.000 9 pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 22.500 Rp. 66.000 Bahan + Upah = Rp. 66.000 + Rp. 66.000 = Rp. 132.000 Harga 1 kg = 1/100 x Rp. 132.000 =	Rp. 1.320
III.1a.	**Pekerjaan Kuda-kuda** Untuk 1 m³ kayu kuda-kuda diperlukan : Bahan : 1,1 m³ balok-balok @ Rp. 160.000 = Rp. 176.000 Upah : An. F.23 36 Tkg kayu @ Rp. 3.500 = Rp. 126.000 3,6 Kep. tkg @ Rp. 4.000 = Rp. 14.400 12 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 30.000 0,6 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 2.100 Rp. 172.500 Upah 3/4 x Rp. 172.500 = Rp. 129.375 Bahan + Upah = Rp. 176.000 + Rp. 129.375 =	Rp. 305.375
III.1b.	**Mengerjakan Rangka Atap** Untuk mengerjakan 1 m² rangka atap diperlukan : Bahan : An.F.19 0,075 kg paku kasau @ Rp. 1.200 = Rp. 90 0,025 kg paku ring @ Rp. 1.200 = Rp. 30 0,0111 m³ kayu @ Rp. 160.000 = Rp. 1.776 0,4 m² upah gergaji @ Rp. 1.250 = Rp. 500 Rp. 2.396 Upah : An. F.18 0,1 Tkg kayu @ Rp. 3.500 = Rp. 350 0,01 Kep. tkg @ Rp. 4.000 = Rp. 40 0,15 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 375 0,0075 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 26,25 Rp. 791,25 Bahan + Upah = Rp. 2.396 + Rp. 791,25 =	Rp. 3.187,25

III.1c.	**Pekerjaan Lesplank Papan**	
	1 m² Lesplank papan diperlukan :	
	Bahan : Lihat catatan volume	
	0,033 m³ papan @ Rp. 175.000 = Rp. 5.775	
	0,1 kg paku @ Rp. 1.200 = Rp. 120	
	Rp. 5.895	
	Upah : An. F.21	
	0,8 Tkg kayu @ Rp. 3.500 = Rp. 2.800	
	0,08 Kep. tkg @ Rp. 4.000 = Rp. 320	
	0,28 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 700	
	0,014 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 49	
	Rp. 3.869	
	Bahan + Upah = Rp. 5.895 + Rp. 3.869 =	Rp. 9.764
III.1d.	**Pekerjaan Papan Ruiter**	
	1 m papan ruiter diperlukan :	
	Bahan : An. F.20 an	
	0,0045 m³ papan @ Rp. 175.000 = Rp. 787,50	
	0,025 kg kayu @ Rp. 1.200 = Rp. 30	
	Rp. 817,50	
	Upah : An. F.20 an	
	0,3 Tkg kayu @ Rp. 3.500 = Rp. 1.050	
	0,03 Kep. tkg @ Rp. 4.000 = Rp. 120	
	0,3 Upah menggergaji @ Rp. 1.250 = Rp. 375	
	Rp. 1.545	
	Bahan + Upah = Rp. 817,50 + Rp. 1.545 =	Rp. 2.362,50
III.1e.	**Memeni Kayu yang Menyentuh Pasangan**	
	Bahan :	
	An.K.18 (10 m² memeni 1 x jalan)	
	1,2 kg memeni @ Rp. 1.500 = Rp. 1.800	
	1 m² memeni = 1/10 x Rp. 1.800 = Rp. 180	
	Upah :	
	An.K.23 (100 m² mengecat dasar)	
	7,5 Tkg cat @ Rp. 3.500 = Rp. 26.250	
	0,75 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 3.000	
	5 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 12.500	
	0,25 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 875	
	Rp. 42.625	
	1 m² memeni = 1/100 x Rp. 42.625 = Rp. 426,25	
	Bahan + Upah = An.K.18 + An.K.23 =	
	= Rp. 180 + Rp. 426,25 =	Rp. 606,25

III.1f.	**Residu Kuda-kuda** Luas 1 m² residu kuda-kuda diperlukan : Bahan : An.K.1 untuk luas 10 m² 0,5 liter residu @ Rp. 200 = Rp. 100 Bahan untuk 1 m² = 1/10 x Rp. 100 = Rp. 10 Upah : An.K.23 (100 m² mengecat dasar) 7,5 Tukang cat @ Rp. 3.500 = Rp. 26.250 0,75 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 3.000 5 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 12.500 0,25 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 875 Rp. 42.625 Upah untuk 1 m² = 1/100 x Rp. 42.625 Harga satuan Rp. 10 + Rp. 426,25 =	Rp. 436,25
III.1g.	**Bout-bout/ Angker** Setiap 100 kg menempa angker tembok An.1.2. Bahan : 110 kg besi @ Rp. 600 = Rp. 66.000 Upah : 9 Tukang besi @ Rp. 3.500 = Rp. 31.500 3 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 12.000 9 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 22.500 Total Upah Rp. 66.000 Bahan + Upah = Rp. 132.000 Harga 1 kg = 1/100 x Rp. 132.000 =	Rp. 1.320
III.2a.	**Memasang Atap BJLS.20** 1 m² memasang atap diperlukan : Bahan : An.H.B. 0,8597 hl seng @ Rp. 6.000 = Rp. 5.158,20 0,0371 kg paku seng @ Rp. 2.500 = Rp. 92,75 Rp. 5.250,95 Upah : An.H.B. 0,2 Tukang kayu @ Rp. 3.500 = Rp. 700 0,02 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 80 0,1 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 250 0,005 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 17,50 Rp. 1.047,50 Upah = 9/10 x Rp. 1.047,50 = Rp. 942,75 Bahan + Upah = Rp. 5.20,95 + Rp. 942,75 =	Rp. 6.193,7

III.2b.	**Memasang Perabung BJLS.30** Untuk menutup bubungan 1 m diperlukan : Bahan : An.H.10 0,578 hl seng @ Rp. 6.000 = Rp. 3.468 0,0216 kg paku @ Rp. 2.500 = Rp. 54 Rp. 3.522 Upah : An.H.10 0,025 Tkg. besi @ Rp. 3.500 = Rp. 87,50 0,0025 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 10 0,025 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 62,50 Rp. 160 Bahan + Upah = Rp. 3.522 + Rp. 160 =	Rp. 3.682
IV.1a.	**Rangka Plafond Dalam** Untuk 1 m³ rangka plafond diperlukan : Bahan : An.F1 1,1 m³ kayu balok @ Rp. 160.000 = Rp. 176.000 2 kg paku @ Rp. 1.200 = Rp. 2.400 Rp. 178.400 Upah : An. F.1 15 Tkg. kayu @ Rp. 3.500 = Rp. 52.500 1,5 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 6.000 5 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 12.500 0,25 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 875 Rp. 71.875 Bahan + Upah = Rp. 178.400 + Rp. 71.875 =	Rp. 250.275
IV.1b.	**Rangka Plafond Luar (overstek)** Untuk 1 m³ rangka plafond diperlukan : Bahan : An.F1 1,1 m³ kayu balok @ Rp. 160.000 = Rp. 176.000 2 kg paku @ Rp. 1.200 = Rp. 2.400 Rp. 178.400 Upah : An.F.1. 15 Tkg kayu @ Rp. 3.500 = Rp 52.500 1,5 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 6.000 5 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 12.500 0,25 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 875 Rp. 71.875 Bahan + Upah = Rp. 178.400 + Rp. 71.875 =	Rp. 250.275

NO.	U R A I A N	Harga Satuan Pekerjaan
IV.1c.	**Residu Rangka Plafond** Luas 1 m² rangka plafond diperlukan : Bahan : An.K.1 untuk luas 10 m² 0,5 liter residu @ Rp. 200 = Rp. 1.00 Bahan untuk 1 m² 1/10 x Rp. 100 = Rp. 10 Upah : An.K.23 (100 m² mengecat dasar) 7,5 Tkg cat @ Rp. 3.500 = Rp. 26.250 0,75 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 3.000 5 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 12.500 0,25 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 875 Rp. 42.625 Upah untuk 1 m² = 1/100 x Rp. 42.625 = Rp. 426,25 Harga satuan = Rp. 10 + Rp. 426,25 =	Rp. 436,25
IV.2a.	**Memasang Plafond Triplek** 1 m² plafond triplek 4 m/m diperlukan : Bahan : lihat catatan 4.2a. 0,3472 helai @ Rp. 10.000 = Rp. 3.472 0,03243 kg paku @ Rp. 2.000 = Rp. 64,86 Rp. 3.536,86 Upah : An.F.7 0,8 Tkg kayu @ Rp. 3.500 = Rp. 2.800 0,08 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 320 0,28 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 700 0,014 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 49 Rp. 3.869 Upah diambil 3/4 x Rp. 3.869 = Rp. 2.901,75 Bahan + Upah = Rp. 3.536,86 + Rp. 2.901,75 =	Rp. 6.438,61
IV.2b.	**Memasang Plafond Luar** 1 m² memasang plafond overstek (luar) dari kisi-kisi ukuran 2 x 5 cm diperlukan : Bahan : (lihat catatan berikut) 16,666 bh kisi-kisi @ Rp. 225 = Rp. 3.749,85 0,05952 kg paku 1 1/2" @ Rp. 1.200 = Rp. 71,42 Rp. 3.821,27	

<table>
<tr><th>NO.</th><th>U R A I A N</th><th>Harga Satuan Pekerjaan</th></tr>
<tr><td></td><td>Upah : An.F.37
0,8 Tkg kayu @ Rp. 3.500 = Rp. 2.800
0,08 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 320
0,28 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 700
0,014 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 49
Rp. 3.869

Bahan + Upah = Rp. 3.821,27 + Rp. 3.869 =

Penjelasan IV.2b.
1) Dalam volume pekerjaan plafond luar = 53,3178 m² yang terdiri dari kisi-kisi ukuran (2 x 5) cm, dengan jarak = 1 cm.
2) Banyak kisi-kisi dalam 1m
Panjang $= \frac{1{,}00 \text{ m}}{(5 + 1) \text{ cm}} = \frac{1 \text{ m}}{0{,}06 \text{ m}}$
= 16,666 buah di mana panjang 1 buah kisi-kisi = 1,00 m
3) Jadi untuk luas 1 m x 1 m = 1 m² terdapat 16,666 buah kisi-kisi.
4) Banyak paku terpakai = 3 x 16,666 buah = 49,998 buah = 50 buah.
5) Berat 1 buah paku 1 1/2" = 0,0011904 kg
50 buah paku = 50 x 0,0011904 = 0,05952 kg
(1 kg paku 1 1/2" = + 840 bh)</td><td>

Rp. 7.690,27</td></tr>
<tr><td>IV.2c.</td><td>Les Pinggir Plafond Dalam
1 m Les pinggir diperlukan :
Bahan :
1,1 m @ Rp. 700 = Rp. 770
0,005 kg paku @ Rp. 1.200 = Rp. 6
Rp. 776

Upah : An. F.20
0,2 Tkg. kayu @ Rp. 3.500 = Rp. 1.050
0,03 Kep. tukang @ Rp. 4.00 = Rp. 120
Rp. 1.170

Bahan + Upah = Rp. 775 + Rp. 1.170 =</td><td>

Rp. 1.946</td></tr>
<tr><td>V.1a.</td><td>Plesteran Dinding 1 : 2
1 m² plesteran dinding 1 : 2 diperlukan :
Bahan : An. G.50 h
0,1785 zak semen @ Rp. 4.500 = Rp. 803,25
0,0114 m³ pasir @ Rp. 6.000 = Rp. 68,40
Rp. 871,65</td><td></td></tr>
</table>

NO.	U R A I A N	Harga Satuan Pekerjaan
	Upah : An.G.48 0,15 Tkg batu @ Rp. 3.500 = Rp. 525 0,015 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 60 0,4 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 1.000 0,02 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 70 Rp. 1.655	
	Harga satuan = Rp. 871,65 + Rp. 1.655 =	Rp. 2.526,65
V.1b.	**Plesteran Dinding 1 : 4** 1 m² plesteran dinding 1 : 4 diperlukan : Bahan : An.G.50.q 0,1085 zak semen @ Rp. 4.500 = Rp. 488,25 0,01393 m³ pasir @ Rp. 6.000 = Rp. 83,58 Rp. 571,83 Upah : An.G.47 0,2 Tkg. batu @ Rp. 3.500 = Rp. 700 0,02 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 80 0,4 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 1.000 0,02 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 70 Rp. 1.850	
	Harga satuan = Rp. 571,83 + Rp. 1.850 =	Rp. 2.421,83
V.2a.	**Pasangan Turap Porselen** 1 m² porselen ukuran 10 x 20 diperlukan : Bahan : An Supplemen 4 (0,01.G.14) 50 bh ubin porselen @ Rp. 250 = Rp. 12.500 0,01 m³ perekat G.14 0,14688 zak semen @ Rp. 4.500 = Rp. 660,96 0,0095 m³ pasir @ Rp. 6.000 = Rp. 57 Rp. 13.217,96 Upah = 2 x An.G.69 0,25 Tukang batu @ Rp. 3.500 = Rp. 875 0,025 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 100 0,5 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 1.250 0,025 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 87,50 Rp. 2.312,50 2 x G.69 = 2 x Rp. 2.312,50 = Rp. 4.625	
	Harga satuan = Rp. 13.217,96 + Rp. 4.625 =	Rp.17.842,96

NO.	U R A I A N	Harga Satuan Pekerjaan
VI.1a.	**Urugan Tanah** 1 m³ Urugan tanah diperlukan : Bahan : 1,1 m³ tanah urug @ Rp. 3.500 = Rp. 3.850 Upah : An.A.16 0,25 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 625 0,01 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 35 Rp. 660 Harga satuan = Rp. 3.850 + Rp. 660 =	Rp. 4.510
VI.1b.	**Urugan Pasir** 1 m³ urugan pasir diperlukan : Bahan : 1,1 m³ pasir urug @ Rp. 4.000 = Rp. 4.400 Upah : An.A.18 0,3 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 750 0,01 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 35 Rp. 785 Harga satuan = Rp. 4.400 + Rp. 785 =	Rp. 5.185
VI.2a.	**Pasangan Ubin PC Polos** 1 m² lantai ubin PC diperlukan : Bahan : An. Supplemen 3 25 bh ubin @ Rp. 250 = Rp. 6.250 0,025 zak PC untuk mencuci @ Rp. 4.500 = Rp. 112,50 0,025 m³ perekat G.14 sebagai berikut : 0,3672 zak PC @ Rp. 4.500 = Rp. 1.652,40 0,02375 m³ pasir @ Rp. 6.000 = Rp. 142,50 Rp. 8.157,40 Upah : Supplemen 3 0,25 Tukang @ Rp. 3.500 = Rp. 875 0,025 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 100 0,5 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 1.250 0,025 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 87,50 Rp. 2.312,50 1 1/4 x Rp. 2.312,50 = Rp. 2.890,62 Harga satuan = Rp. 8.157,40 + Rp. 2.890,62 =	Rp.11.048,02

NO.	U R A I A N	Harga Satuan Pekerjaan
	Penjelasan VI.2a. 1) Dalam Analisis Supplemen 3 (analisis tambahan) memasang 1 m^2 lantai ubin semen memakai perekat 1 kapus : 2 pasir diperlukan : 0,025 m^3 perekat G.6 2) Karena kita memakai perekat 1 semen : 2 pasir, tentu 0,025 m^3 perekat G.6. ditukar dengan 0,025 perekat G.14. 3) An.G.14 1 m^3 perekat semen portland = 3,456 tong @ 170 kg = 587,52 kg. Semen = $0{,}025 \times \frac{587{,}52}{40}$ = 0,3672 zak Pasir = 0,025 x 0,95 m^3 = 0,02375 m^3	
VI.2b.	**Pasangan Ubin PC Petak/Alur** 1 m^2 lantai ubin PC diperlukan : Bahan : Supplemen 3 25 bh ubin @ Rp. 250 = R . 6.250 0,025 zak PC untuk mencuci @ Rp. 4.500 = Rp. 112,50 0,025 m^3 perekat G.14 sebagai berikut : 0,3672 zak PC @ Rp. 4.500 = Rp. 1.652,40 0,02375 m^3 pasir @ Rp. 6.000 = Rp. 142,50 Rp. 8.157,40 Upah : Supplemen 3 0,25 Tukang @ Rp. 3.500 = Rp. 875 0,025 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 100 0,5 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 1.250 0,025 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 87,50 Rp. 2.312,50 1 1/4 x Rp. 2.312,50 = Rp. 2.890,62 Harga satuan = Rp. 8.157,40 + Rp. 2.890,62 =	Rp. 11.048,02
VII.1a.	**Pintu Teak Wood** 1 m^2 Teak wood diperlukan : Bahan : An.F.30 0,036 m^3 kayu @ Rp. 175.000 = Rp. 6.300 0,69444 hl teak wod @ Rp. 15.000 = Rp. 10.416,60 0,2 kg paku @ Rp. 1.200 = Rp. 240 Rp. 16.956,60	

NO.	URAIAN	Harga Satuan Pekerjaan
	Upah : An.F.30 4 Tukang kayu @ Rp. 3.500 = Rp. 14.000 0,4 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 1.600 1,3 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 3.250 0,065 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 227,50 Rp. 19.077,50 Harga satuan = Rp. 16.956,60 + Rp. 19.077,50 =	Rp. 36.034,10
VII.1b.	**Rangka Jendela Nako dan Pengaman** Untuk 1 daun rangka jendela nako diperlukan : Bahan : 1 frame rangka @ Rp. 825 = Rp. 835 1 m besi pengaman 7 m/m @ Rp. 450 = Rp. 450 Rp. 1.285 Upah : An.H.10 0,25 Tukang besi @ Rp. 3.500 = Rp. 875 0,025 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 100 0,25 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 625 Rp. 1.600 3/4 x Rp. 1.600 = Rp. 1.200 Harga satuan = Rp. 1.285 + Rp. 1.200 =	Rp. 2.485
VII.2a.	**Pasang Kaca Tetap Tebal 5 mm** 1 m² memasang kaca tetap 5 mm diperlukan : Bahan : 1 m² kaca @ Rp. 14.999,98 = Rp. 14.999,98 4 m les kaca @ Rp. 200 = Rp. 800 0,03 kg paku @ Rp. 1.200 = Rp. 36 Rp. 15.835,98 Upah : An.F.36 6 Tukang kayu @ Rp. 3.500 = Rp. 21.000 0,6 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 2.400 2 Pekerja @ Rp. 3.500 = Rp. 5.000 0,1 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 350 Rp. 28.750 Upah ditaksir : 1/4 x Rp. 28.750 = Rp. 7.187,50 Harga satuan = Rp. 15.835,98 + Rp. 7.187,50 =	Rp. 23.023,48

NO.	URAIAN	Harga Satuan Pekerjaan
VII.2b.	**Pasang Kaca Nako tebal 5 mm** 1 m² memasang kaca tetap 5 mm diperlukan : Bahan : 1 m² kaca @ Rp. 14.999,98 = Rp. 14.999,98 4 m les kaca @ Rp. 200 = Rp. 800 0,03 kg paku @ Rp. 1.200 = Rp. 36 Rp. 15.835,98 Upah : An.F.36 6 Tukang kayu @ Rp. 3.500 = Rp. 21.000 0,6 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 2.400 2 Pekerja @ Rp. 3.500 = Rp. 5.000 0,1 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 350 Rp. 28.750 Upah ditaksir : 1/4 x Rp. 28.750 = Rp. 7.187,50 Harga satuan = Rp. 15.835,98 + Rp. 7.187,50 =	Rp. 23.023,48
VII.2c.	**Ventilasi Jalusi** 1 m³ Ventilasi Jalusi diperlukan Bahan : 1,1 m³ kayu banio @ Rp. 175.000 = Rp. 192.500 2 Kg paku @ Rp. 1.200 = Rp. 2.400 Rp. 194.900 Upah : An.F.34 9 Tukang kayu @ Rp. 3.500 = Rp. 31.500 0,9 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 3.600 3 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 7.500 0,15 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 525 Rp. 43.125 Upah : 1/20 x Rp. 43.125 = Rp. 2.156,25 Harga satuan = Rp. 194.900 + Rp. 2.156,25 =	Rp.197.056,25
VII.3a.	**Memasang Peumels Nilon** Untuk memasang 1 bh Peumels diperlukan : Bahan : 1 bh engsel @ Rp. 500 = Rp. 500 6 bh bout sekrup @ Rp. 25 = Rp. 150 Rp. 650	

NO.	U R A I A N	Harga Satuan Pekerjaan
	Upah : An.F.31.a 4,6 Tukang kayu @ Rp. 3.500 = Rp. 16.100 0,46 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 1.840 1,5 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 3.750 0,075 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 262,50 Rp. 21.952,50 Upah ditaksir : 0,075 x Rp. 21.952,50 = Rp. 1.646,43 Bahan + Upah = Rp. 650 + Rp. 1.646,43 =	Rp. 2.296,43
VII.3b.	**Memasang Kunci Tanam 2 x Slaag** Untuk memasang 1 bh kunci tanam diperlukan : Bahan : 1 bh kunci tanam @ Rp. 15.000 = Rp. 15.000 8 bh sekrup kayu @ Rp. 25 = Rp. 200 Rp. 15.200 Upah : An.F.31.a 4,6 Tukang kayu @ Rp. 3.500 = Rp. 16.100 0,46 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 1.840 1,5 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 3.750 0,075 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 262,50 Rp. 21.952,50 Upah memasang kunci tanam di taksir (dinilai) 0,2 x An.F.31.a = 0,2 x Rp. 21.952,50 = Rp. 4.390,50 Bahan + Upah = Rp. 15.200 + Rp. 4.390,50 =	Rp.19.590,50
VIII.1a.	**Mencat Kayu yang Kelihatan** Untuk 10 m² mengecat dengan bahan cat yang telah jadi (1 x cat dasar, mendempul, memplamur dan 2 x cat mengkilap diperlukan : Bahan : An. Supplemen 9 1,42 kg cat dasar @ Rp. 1.500 = Rp. 2.130 2,84 kg cat mengkilap @ Rp. 2.000 = Rp. 5.680 Rp. 7.810 Upah : An. Supplemen 9 2,25 Tukang cat @ Rp. 3.500 = Rp. 7.875 0,025 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 100 1,5 Pekerja @ rp. 2.500 = Rp. 3.750 0,075 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 262,50 Rp. 11.987,50	

NO.	U R A I A N	Harga Satuan Pekerjaan
	10 m² cat = Rp. 7.810 + Rp. 11.987,50 = Rp. 19.797,50 Harga satuan 1 m² cat = 1/10 x Rp. 19.797,50 =	Rp. 1.979,75
	Penjelasan VIII.1a. Dalam An. Supplemen 9 untuk setiap 10 m² diperlukan : 1,42 kg cat dasar (1 x cat dasar) dan 2,84 kg cat kilap (2 x cat kilap).	
VIII.1b.	**Mencat Loteng dengan Teak Oil** Teak Oil diperlukan : Bahan : An.K.1. Untuk setiap 10 m² : 2,5 liter teak oil @ Rp. 3.000 = Rp. 7.500 Upah : An.K.23. Untuk setiap 100 m² 7,5 Tukang cat @ Rp. 3.500 = Rp. 26.250 0,75 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 3.000 5 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 12.500 0,25 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 875 Rp. 42.625 Bahan : Upah setiap 1 m² = 1/10 AN.K.1 + (1/100.An.K.23) 1/10 x Rp. 7.500 + (1/100 x 42.625) x Rp. 750 + Rp. 426,25 = Rp. 1.176,25	Rp. 1.176,25
VIII.1c.	**Mencat Dinding dengan Matek.** Untuk 100 m² mencat dinding dengan matek diperlukan : Bahan : 15 galon cat matek @ Rp. 6.000 = Rp. 90.000 2 buah kuas @ Rp. 1.000 = Rp. 2.000 Rp. 92.000 Upah : An.G.53 1 Tukang Cat @ Rp. 3.500 = Rp. 3.500 0,1 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 400 6 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 15.000 Rp. 18.900 Untuk 100 m² mencat dinding = (bahan + upah) = (Rp. 92.000 + Rp. 18.900) = Rp. 110.900 Harga satuan 1 m² cat = 1/100 x Rp. 110.900 = Rp. 1.109.	Rp. 1.109
VIII.1d.	**Mencat Kusen/Pintu dan Jalusi** Untuk 10 m² mengecat dengan bahan cat yang telah jadi (1 x cat dasar mendempul, memplamur dan 2 x cat mengkilap)	

	diperlukan : Bahan : An.Supplemen 9 1,42 kg cat dasar @ Rp. 1.500 = Rp. 2.130 2,84 kg cat mengkilap @ Rp. 2.000 = Rp. 5.680 Rp. 7.810 Upah : An. Supplemen 9 2,25 Tukang cat @ Rp. 3.500 = Rp. 7.875 0,225 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 900 1,5 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 3.750 0,075 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 262,50 Rp. 12.787,50 10 m² cat = Rp, 7.810 + Rp. 12.787,50 = Rp. 20.597,50 Harga satuan 1 m² cat = 1/10 x Rp. 20.597,50 =	Rp. 2.059,75
IX.1a.	**Pemasangan Instalasi Dalam** Biaya 1 ttk api ditaksir **Catatan IX.1a.** 1) Pemasangan Instalasi listrik berdasarkan jumlah titik api, dan di-kerjakan oleh Instalator yang telah mendapat persetujuan dari PLN, dan terdaftar pada daftar rekanan. 2) Biaya ttk api tersebut telah termasuk pemasangan kabel pengantar untuk seluruh titik api. 3) Sesuai dengan uraian pekerjaan, yang seharusnya termasuk pada harga satuan titik api, seperti stop kontak, sakelar seri, sakelar engkel dipisahkan dan dihitung masing-masing harga satuannya.	Rp 5.000
IX.1b.	**Pemasangan Lampu Pijar** Bahan yang diperlukan utuk 1 ttk api : 1 fitting plafond/gantung @ Rp. 250 = Rp. 250 1 bh bola 40 watt @ Rp. 850 = Rp. 850 Rp. 1.100 Untuk memasang ditaksir = Rp. 1.100	Rp. 2.100
IX.1c.	**Pemasangan Lampu TL 2 x 40 W** Bahan yang diperlukan untuk 1 ttk api lampu TL 1 Kap + trafo 220 V TL 2 x 40W @ Rp. 550 = Rp. 5.500 2 buah bola 40 W @ Rp. 2.000 = Rp. 4.000 Rp. 9.500 Upah ditaksir = Rp. 1.250	Rp. 10.750
IX.1d.	**Pas Zekering Group** Bahan + Upah ditaksir =	Rp. 50.000

IX.1e.	**Pas Stop Kontak** Bahan : 1 buah stop kontak = Rp. 750 Upah ditaksir = Rp. 1.000 Bahan + Upah = Rp. 1.750 Stop kontak dinilai satu ttk api = Rp. 5.000 Harga satuan =	Rp. 6.750
IX.1f.	**Pas Sakelar Seri** Bahan : 1 buah sakelar seri = Rp. 750 Upah ditaksir = Rp. 1.250 Bahan + Upah =	Rp. 2.000
IX.1g	**Pas Sakelar Engkel** Bahan : 1 buah sakelar engkel = Rp. 600 Upah ditaksir = Rp. 1.250 Bahan + Upah =	Rp. 1.850
IX.2a.	**Memasang Kloset** Bahan : 1 bh kloset jongkok porselen @ Rp. 20.000 = Rp. 20.000 Pasir + Semen = Rp. 2.000 Upah ditaksir = Rp. 5.000 Bahan + Upah =	Rp. 27.000
IX.2b.	**Instalasi Air Bersih** Bahan : 1,1 m pipa @ Rp. 1.500 = Rp. 1.650 Upah tukang ledeng + pekerja diperkirakan = Rp. 2.250 Bahan + Upah =	Rp. 3.900
IX.2c.	**Instalasi Air Kotor** Bahan : 1,1 m VC O.4" @ Rp. 2.000 = Rp. 2.200 Upah : Tkg ledeng + Pekerja ditaksir = Rp. 2.000 Bahan + Upah =	Rp. 4.200
IX.2d.	**Kran** Bahan : 1 bh kran @ Rp. 2.500 = Upah telah termasuk pada pekerjaan pipa	Rp. 2.500

NO.	U R A I A N	Harga Satuan Pekerjaan
IX.2e.	**Flour Draine** Bahan : 1 bh flour draine @ Rp. 3.500 = Upah telah termasuk pada pekerjaan pipa air kotor.	Rp. 3.500
X.1a.	**Saluran Keliling Gedung** Untuk panjang 1,00 m saluran keliling gedung diperlukan Bahan dan Upah (lihat uraian 2.2a. dan 5.1a). 1) Untuk 1 m^3 pasangan diperlukan lihat uraian 2.2a. : Bahan : An.G.41 = Rp. 46.820 Upah : An.G.41 = Rp. 19.950 = Rp. 66.770 Untuk 0,12 m^3 pasangan diperlukan : 0,12 m^3 x Rp. 66.770/m^3a = Rp. 8.012,40 2) Untuk 1 m^2 plesteran 1 : 2 diperlukan lihat uraian (5.1a). Bahan : An.G.50 h = Rp. 871,65 Upah : An.G.48 = Rp. 1.655 = Rp. 2.526,65 Untuk luas 1,15 m^2 plesteran diperlukan : 1,15 m^2 x Rp. 2.526,65/m^2 = Rp. 2.905,64 Harga satuan untuk panjang 1 m saluran = Rp. 8.012,40 + Rp. 2.905,64 =	Rp.10.918,04
X.1b.	**Rabat Beton** 1 m^3 beton campuran 1 : 3 : 6 Bahan : An.G.44 1,1 m^3 batu pecah @ Rp. 7.000 = Rp. 7.700 1,246 tong = 5,29 zak @ Rp. 4.500 = Rp. 23.805 0,5 m^3 pasir @ Rp. 6.000 = Rp. 3.000 Rp. 34.505 Upah : 6 Pekerja @ Rp. 2.500 = Rp. 15.000 0,3 Mandor @ Rp. 3.500 = Rp. 1.050 0,5 Tukang batu @ Rp. 3.500 = Rp. 1.750 0,05 Kep. tukang @ Rp. 4.000 = Rp. 200 = Rp. 18.000 Harga satuan tiap m^3 = Rp. 34.505 + Rp. 18.000 = Rp. 52.505 Harga satuan 1 m^2 = $\frac{52.505}{16.666}$ = Rp. 3.150	Rp. 3.150

NO.	URAIAN	Harga Satuan Pekerjaan
	Penjelasan 10.1b. Rabat Beton 1 m^3 beton dengan tebal 6 cm = 0,06 m lebar = 1,00 m panjang = 1,000 m volume = 0,06 m^3 $\frac{1\ m^3}{\text{tebal rabat beton}} = \frac{1\ m^3}{6\ cm} = \frac{1\ m^3}{0{,}06\ m} = 16{,}666\ m^2$ Jadi 1 m^3 beton dapat dijadikan luas 16,666 m^2 dengan tebal = 0,06 m Harga 1 m^3 beton = 16,666 m^2 dengan tebal 0,06 m = Rp. 52.505 Jadi 1 m^2 rabat beton = $\frac{52.505}{16.666}$ = Rp. 3.150	
X.1c.	**Rabat Kerikil** Bahan tambah upah ditaksir tiap-tiap m^2 setebal 10 cm =	Rp. 1.200
X.1d.	**Bak Kontrol** Bahan + Upah ditaksir =	Rp. 2.000
X.1e.	**Septictank** Harga satuan ditaksir =	Rp. 300.000
	Penjelasan X.1e. 1. Harga satuan septictank ditaksir Rp. 300.000 perbuah, di mana harga satuan tersebut tidak mengikat dan dapat dihitung tersendiri berdasarkan volume, harga satuan bahan, dan harga satuan upah. 2. Materi/bahan yang dibutuhkan untuk septictank sebagai berikut : – Aanstampang batu kali = ... m^3 – Pasangan batu bata = ... m^3 – Beton cor = ... m^3 – Plat beton = ... m^3 – Besi beton = ... m^3 – Pipa udara (gas) = ... m^3 – Buis beton/Pvc = ... m^3 – Pasir urug, pasir pasang = ... m^3 – Ijuk = ... m^3 – Kerikil = ... m^3	

2. ESTIMATE REAL OF COST

A. PENGERTIAN

Pada bagian awal buku ini telah dijelaskan bahwa Anggaran Biaya suatu Bangunan atau Proyek ialah menghitung banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan analisis, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan atau proyek.

Pada bagian 2. *Susunan Estimate Real of Cost* berikut ini dapat dilihat dengan jelas bahwa biaya (anggaran) adalah jumlah dari masing-masing hasil perkalian Volume dengan Harga Satuan Pekerjaan yang bersangkutan.

Secara umum dapat disimpulkan sebagai berikut :

RAB = Σ (VOLUME x HARGA SATUAN PEKERJAAN)

Dalam Estimate Real of Cost atau Anggaran Sesungguhnya biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan sengaja tidak dimasukkan. Biaya-biaya tersebut akan dibahas dalam buku Dokumen Pelelangan.

Biaya-biaya lain tersebut sebagai berikut :

- Keuntungan.
- Biaya Perencanaan (Design Cost)
- Biaya Pengawasan (Direksi Furing)
- Izin Mendirikan Bangunan (IMB)
- dan lain-lain.

Pada buku bagian kesatu Volume Pekerjaan dan Harga Satuan Pekerjaan telah diuraikan sesuai dengan nomor masing-masing uraian pekerjaan. Hasil uraian volume pekerjaan masukkanlah ke dalam kolom 3 (kolom volume), dan harga satuan pekerjaan masukkanlah ke dalam kolom 5 (kolom harga satuan pekerjaan) pada susunan Estimate Real of Cost berikut ini :

B. SUSUNAN ESTIMATE REAL OF COST.

No. Urut	URAIAN PEKERJAAN	VOLU-ME	STN	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA RP.	JUMLAH BESAR
1	2	3	4	5	6	7
	I. PEKERJAAN PONDASI					
1	Permulaan					
	a. Pembersihan Lapangan	225,45	m²	196,25	44.244,56	
	b. Memasang Bouwplank	48,40	m²	2.187,25	105.862,90	
	c. Direksi Keet	15,00	m²	60.000,00	900.000,00	
	d. Los Kèrja	28,00	m²	20.000,00	560.000,00	1.610.107,46
2.	Penggalian					
	a. Galian Tanah Pondasi	132,28	m³	1.962,50	259.599,50	
	b. Urugan Kembali ¼ Galian	33,07	m³	1.962,50	64.899,87	324.499,37
3.	Pasangan Pondasi Batu Kali					
	a. Urugan pasir bawah pondasi	3,82	m³	5.585	21.334,70	
	b. Aamstampang Batu Kali	13,71	m³	12.612,50	172.917,37	
	c. Pas Pondasi Batu Kali	36,99	m³	42.963,75	1.589.229,1	1.783.481,17
	Jumlah (1 + 2 + 3)				= Rp.	**3.718.088,00**
	II. PEKERJAAN BETON/DINDING					
1.	Beton Bertulang					
	a. Beton Sloof	2,15	m³	293.295	630.584,25	
	b. Tiang Praktis	2,67	m³	293.295	783.097,65	
	c. Ring Balok	2,15	m³	293.295	630.584,25	
	d. Balok Konsul	3,49	m³	293.295	1.023.599,55	
	e. Kuda-kuda Beton	1,09	m³	293.295	319.691,55	
	f. Plat Beton	0,22	m³	293.295	64.524,90	3.452.082,15
2.	Beton Tak Bertulang					
	a. Beton Cor 1 : 2 : 3	0,37	m³	66.770	24.704,90	24.704,90
3.	Dinding					
	a. Pas Tembok 1 : 2	3,24	m³	65.515,50	212.270,22	
	b. Pas Tembok 1 : 4	20,98	m³	57.043,50	1.196.772,63	1.409.042,85
4.	Kusen					
	a. Kusen Pintu dan Jendela	1,71	m³	318.500,00	544.635,00	
	b. Meni Kayu yang Menyentuh Pasangan	16,93	m³	606,25	10.263,81	
	c. Bout-bout/Angker	43,13	m³	1.320,00	56.931,60	611.830,41
	Jumlah (1 + 2 + 3 + 4)				= Rp.	**5.497.660,31**
	III. PEKERJAAN KAP DAN ATAP					
1.	Kap dan Rangka Atap					
	a. Pekerjaan Kuda-kuda	2,57	m³	305.375	784.813,75	
	b. Pekerjaan Rangka Atap	137,23	m²	3.187,25	437.386,32	
	c. Pekerjaan Lesplank papan	14,76	m²	9.764,00	144.116,64	
	d. Pekerjaan Papan Ruiter	12,70	m²	2.362,50	30.003,75	
	e. Memeni Sambungan Kayu	3,16	m²	606,25	1.915,75	
	f. Residu Kuda-kuda	101,26	m³	436,25	44.174,68	
	g. Bout-bout/Angker	22,44	kg	1.320,00	29.620,80	1.472.031,69
2.	Atap					
	a. Memasang Atap BJLS 20	137,23	m²	6.193,70	849.961,45	
	b. Memasang Perabung BJLS	12,7	m²	3.682,00	46.761,40	896.722,85
	Jumlah (1 + 2)				= Rp.	**2.368.754,54**

1	2	3	4	5	6	7
	IV. PEKERJAAN PLAFOND					
1.	Balok Plafond					
	a. Rangka Plafond Dalam	1,22	m^3	250.275	305.335,50	
	b. Rangka Plafond Luar (overstek)	0,89	m^3	250.275	222.744,75	
	c. Residu Rangka Plafond	109,67	m^3	436,25	47.843,54	575.923,79
2.	Memasang Plafond					
	a. Memasang Plafond Tripleks 4 mm	71,40	m^2	6.438,61	459.716,75	
	b. Memasang Plafond Luar Kisi-kisi 2 x 5 cm	53,31	m^2	7.690,27	409.968,29	
	c. Los Pinggir Plafond Dalam	96,60	m	1.946	187.983,60	1.057.668,64
	Jumlah (1 + 2)				= Rp.	**1.633.592,43**
	V. PEKERJAAN PLESTERAN					
1.	Plesteran					
	a. Plesteran Dinding 1 : 2	32,30	m^2	2.526,65	81.610,79	
	b. Plesteran Dinding 1 : 4	444,39	m^2	2.421,83	1.076.237,03	1.157.847,82
2.	Turap Porselen					
	a. Pasangan Turap Porselen	29,64	m^2	17.842,96	528.865,33	528.865,33
	Jumlah (1 + 2)				= Rp.	**1.686.713,15**
	VI. PEKERJAAN LANTAI					
1.	Urugan di Bawah Lantai					
	a. Urugan Tanah	7,76	m^3	4.510,00	34.997,60	
	b. Urugan Pasir	14,88	m^3	5.185,00	77.152,80	112.150,40
2.	Pasangan Lantai					
	a. Pas. Ubin PC Polos	72,51	m^2	11.048,02	801.091,93	
	b. Pas. Ubin PC Petak/Alur	4,64	m^2	11.048,02	51.262,81	852.354,74
	Jumlah (1 + 2)				= Rp.	**964.505,14**
	VII. PEK. PINTU DAN JENDELA					
1.	Pintu/Jendela					
	a. Pintu Teak Wood	17,30	m^2	36.034,10	623.389,93	
	b. Rangka Jendela Nako Pengaman	78	daun	2.485	193.830,00	817.219,93
2.	Kaca Tetap Jalusi					
	a. Pas Kaca Tebal 5mm	2,01	m^2	23.023,48	46.277,19	
	b. Pas Kaca Nako tebal 5 mm	7,02	m^2	23.023,48	161.624,82	
	c. Pas Ventilasi Jalusi	0,54	m^2	197.056,25	106.410,37	314.312,38
3.	Penggantung/Kunci					
	a. Peumelles Nilon	27	bh	2.296,43	62.003,61	
	b. Kunci Tanam Union 2x Slaag 3b	9	bh	19.590,50	176.314,50	238.318,11
	Jumlah (1 + 2 + 3)				= Rp.	**1.369.850,42**
	VIII. PEKERJAAN CAT/KAPURAN					
1.	Pengecatan					
	a. Mencat Kayu yang Kelihatan	139,15	m^2	1.979,75	275.482,21	
	b. Mencat Loteng dengan Teak Oil	63,69	m^2	1.176,25	74.915,36	
	c. Mencat Dinding dengan Matek	476,63	m^2	1.109	528.582,67	
	d. Mencat Kusen/Pintu dan Jalusi	104,80	m^2	2.059,75	215.861,80	1.094.842,04
	Jumlah					**1.094.842,04**
	IX. PEK. PERLENGKAPAN DLM					
1.	Listrik					
	a. Pas Instalasi Dalam	17	ttk	5.000	85.000	
	b. Pemasangan Lampu Pijar	14	ttk	2.100	29.400	

1	2	3	4	5	6	7
	c. Lampu TL 2 x 40 watt	3	bh	10.750	32.250	
	d. Pas Zekering Group	1	bh	50.000	50.000	
	e. Stop Kontak	6	ttk	6.750	40.500	
	f. Sakelar Sett	2	bh	2.000	4.000	
	g. Sakelar Engkel	10	bh	1.850	18.500	259.650,00
2.	Sanitasi dan Instalasi Air					
	a. Kloset Jongkok Porselen	2	bh	27.000	54.000	
	b. Pemasangan Instalasi Air Bersih	23,02	m	3.900	89.778	
	c. Pemasangan Instalasi Air Kotor	17,62	m	4.200	74.004	
	d. Kraan	3	bh	2.500	7.500	
	e. Flour Draine	2	bh	3.500	7.000	232.282,00
	Jumlah (1 + 2)				= Rp.	**491.932,00**
	X. PEK. PERLENGKAPAN LUAR					
1.	Halaman					
	a. Saluran Keliling Gedung	34,50	m	10.918,04	376.672,38	
	b. Rabat Beton 1 : 3 : 6	9,75	m²	3.150,00	30.712,50	
	c. Rabat Kerikil	15,12	m²	1.200,00	18.144,00	
	d. Rabat Kontrol	2	bh	2.000,00	4.000,00	
	e. Septictank	2	bh	300.000,00	600.000,00	
	Jumlah				= Rp.	**1.029.528,88**

REKAPITULASI

I	PEKERJAAN PONDASI	Rp.	3.718.088,00
II	PEKERJAAN BETON DAN DINDING	Rp.	5.497.660,31
III	PEKERJAAN KAP DAN ATAP	Rp.	2.368.754,54
IV	PEKERJAAN PLAFOND	Rp.	1.633.592,43
V	PEKERJAAN PLESTERAN	Rp.	1.686.713,15
VI	PEKERJAAN LANTAI	Rp.	964.505,14
VII	PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA	Rp.	1.369.850,42
VIII	PEKERJAAN CAT DAN KAPURAN	Rp.	1.094.842,04
IX	PEKERJAAN PERLENGKAPAN DALAM	Rp.	491.932,00
X	PEKERJAAN PERLENGKAPAN LUAR	Rp.	1.029.528,88
	Jumlah	Rp.	19.855.466,91
	Dibulatkan	**Rp.**	**19.855.467**

Terbilang : (Sembilan belas juta delapan ratus lima puluh lima ribu empat ratus enam puluh tujuh rupiah).

Total general hasil perkalian Volume dan Harga Satuan Pekerjaan sebagaimana dapat dilihat pada Rekapitulasi di atas berjumlah Rp. 19.855.467, merupakan harga bangunan murni.

3. PERSENTASE BOBOT PEKERJAAN

A. PENGERTIAN

Yang dimaksud dengan Persentase Bobot Pekerjaan ialah besarnya persen pekerjaan siap, dibanding dengan pekerjaan siap seluruhnya.

Pekerjaan siap seluruhnya dinilai 100%. Sebagaimana diketahui dalam R.A.B. di atas, biaya/harga bangunan Rp. 19.855.467 dan bila pekerjaan telah siap seluruhnya dinilai 100%.

Sebagai contoh misalnya pekerjaan :

1.1a. Pembersihan Lapangan.

Volume	=	225,45 m^2
Harga satuan	=	Rp. 196,25
Harga Bangunan	=	Rp. 19.855.467

Prosentase Bobot Pekerjaan Pembersihan Lapangan

$$PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$$

$$= \frac{225{,}45 \times 196{,}25}{19.855.467} \times 100\%$$

$$= 0{,}22\%$$

Jadi seandainya Pekerjaan Pembersihan Lapangan telah siap seluruhnya maka Persentase Bobot Pekerjaannya = 0,22% terhadap pekerjaan seluruhnya. Catatan : Persentase dibulatkan menjadi dua desimal di belakang koma.

Dari uraian Persentase Bobot Pekerjaan di atas dapat digambarkan dengan skema.

$$\frac{\boxed{V} \times \boxed{H.S.P}}{\boxed{H.B.}} \times 100\% = \boxed{P.B.P.}$$

Penjelasan :

V = Volume
H.S.P. = Harga Satuan Pekerjaan
H.B. = Harga Bangunan
P.B.P. = Persentase Bobot Pekerjaan

Di bawah ini diberikan uraian masing-masing bagian bobot pekerjaan mulai dari nomor :

I. 1a. Pembersihan Lapangan.
1b. Bouwplank.
1c. Direksi Keet.
1d. dan seterusnya sampai dengan no. X.1e.

B. URAIAN BOBOT PEKERJAAN

NO.	U R A I A N	Persentase Bobot Pekerjaan
I.1a.	**Pembersihan Lapangan** Volume = 225,45 m² Harga satuan = Rp. 196,25 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{225{,}45 \times 196{,}25}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0022 \times 100\% =$	0,22%
I.1b.	**Memasang Bouwplank** Volume = 48,40 m² Harga satuan = Rp. 2.187,25 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{48{,}40 \times 2.187{,}25}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0053 \times 100\% =$	0,53 %
I.1c.	**Direksi Keet** Volume = 15,00 m² Harga satuan = Rp. 60.000 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467	

NO.	URAIAN	Persentase Bobot Pekerjaan
	$PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{15 \times 60.000}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0,0282 \times 100\% =$	4,53 %
I.1d.	**Los Kerja** Volume = 28,00 m^2 Harga satuan = Rp. 20.000 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{28 \times 20.000}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0,0282 \times 100\% =$	2,82 %
I.2a.	**Galian Tanah Pondasi** Volume = 132,28419 m^3 Harga satuan = Rp. 1.962,50 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{132,28 \times 1.962,50}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0,013 \times 100\% =$	1,3 %
I.2b.	**Urugan Kembali** Volume = 33,07 m^3 Harga satuan = Rp. 1.962,50 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{33,07 \times 1.962,50}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0,0033 \times 100\% =$	0,33 %

NO.	U R A I A N	Persentase Bobot Pekerjaan
I.3a.	**Urugan Pasir** Volume = 3,82 m^3 Harga satuan = Rp. 5.585 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{3,82 \times 5.585}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0,0011 \times 100\%$	0,11 %
I.3b.	**Aanstampang Batu Kali** Volume = 13,71 m^3 Harga satuan = Rp. 12.612,50 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{13,71 \times 12.612,50}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0,0087 \times 100\% =$	0,87 %
I.3c.	**Pasang Pondasi Batu Kali** Volume = 36,99 m^3 Harga satuan = Rp. 42.963,75 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{36,99 \times 42.963,75}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0,080 \times 100\% =$	8 %
II.1a.	**Beton Sloof** Volume = 2,15 m^3 Harga satuan = Rp. 293.295 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{2,15 \times 293.295}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0,0318 \times 100\% =$	3,18 %

II.1b.	**Tiang Praktis** Volume = 2,67 m^3 Harga satuan = Rp. 293.295 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $$PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$$ $$= \frac{2,67 \times 293.295}{19.855.467} \times 100\%$$ = 0,0394 x 100% =	3,94 %
II.1c.	**Reng Balok** Volume = 2,15 m^3 Harga satuan = Rp. 293.295 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $$PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$$ $$= \frac{2,15 \times 293.295}{19.855.467} \times 100\%$$ = 0,0318 x 100% =	3,18 %
II.1d.	**Balok Konsul** Volume = 3,49 m^3 Harga satuan = Rp. 293.295 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $$PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$$ $$= \frac{3,49 \times 293.295}{19.855.467} \times 100\%$$ = 0,0516 x 100% =	5,16 %
II.1e.	**Kuda-kuda Beton** Volume = 1,09 m^3 Harga satuan = Rp. 293.295 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $$PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$$ $$= \frac{1,09 \times 293.295}{19.855.467} \times 100\%$$ = 0.0161 x 100% =	1,61 %

<table>
<tr><td>II.1f.</td><td>Plat Beton
Volume = 0,22 m³
Harga satuan = Rp. 293.295
Harga Bangunan = Rp. 19.855.467
$PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$
$= \frac{0,22 \times 293.295}{19.855.467} \times 100\%$
= 0,0033 x 100% =</td><td>0,33 %</td></tr>
<tr><td>II.2a.</td><td>Beton Cor 1 : 2 : 3
Volume = 0,37 m³
Harga satuan = Rp. 66.770
Harga Bangunan = Rp. 19.855.467
$PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$
$= \frac{0,37 \times 66.770}{19.855.467} \times 100\%$
= 0,0012 x 100% =</td><td>0,12 %</td></tr>
<tr><td>II.3a.

II.3b.</td><td>Pasangan Tembok 1 : 2
Volume = 3,24 m³
Harga satuan = Rp. 65.515,50
Harga Bangunan = Rp. 19.855.467
$PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$
$= \frac{3,24 \times 65.515,50}{19.855.467} \times 100\%$
= 0,0107 x 100% =
Pasangan Tembok 1 : 4
Volume = 20,983497 m³
Harga satuan = Rp. 57.043,50
Harga Bangunan = Rp. 19.855.467
$PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$
$= \frac{20,98 \times 57.043,50}{19.855.467} \times 100\%$
= 0,0603 x 100% =</td><td>1,07 %

6,03 %</td></tr>
</table>

II.4a.	**Kusen Pintu dan Jendela** Volume = 1,71 m^3 Harga satuan = Rp. 318.500 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{1{,}71 \times 318.500}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0274 \times 100\% =$	 2,74 %
II.4b.	**1 m^2 Memeni Kayu yang Menyentuh Pasangan** Volume = 16,93 m^3 Harga satuan = Rp. 606,25 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{16{,}93 \times 606{,}25}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0005 \times 100\% =$	 0,05 %
II.4c.	**Bout-bout/Angker** Volume = 43,13 m^3 Harga satuan = Rp. 1.320 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{43{,}13 \times 1.320}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0029 \times 100\% =$	 0,29 %
III.1a.	**Pekerjaan Kuda-kuda** Volume = 2,57 m^3 Harga satuan = Rp. 305.375 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{2{,}57 \times 305.375}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0395 \times 100\% =$	 3,95 %

III.1b.	**Mengerjakan Rangka Atap** Volume = 137,23 m^2 Harga satuan = Rp. 3.187,25 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{137{,}23 \times 3.187{,}25}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0220 \times 100\% =$	2,20 %
III.1c.	**Pekerjaan Lesplank Papan** Volume = 14,76 m^2 Harga satuan = Rp. 9.764 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{14{,}76 \times 9.764}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0073 \times 100\% =$	0,73 %
III.1d.	**Pekerjaan Papan Ruiter** Volume = 12,70 m Harga satuan = Rp. 2.362,50 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{12{,}70 \times 2.362{,}50}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0015 \times 100\% =$	0,15 %
III.1e.	**Memeni Sambungan Kayu** Volume = 3,16 m^2 Harga satuan = Rp. 606,25 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{3{,}16 \times 606{,}25}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0001 \times 100\% =$	0,01 %

III.1f.	**Residu Kuda-kuda** Volume = 101,26 m^2 Harga satuan = Rp. 436,25 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{101{,}26 \times 436{,}25}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0023 \times 100\% =$	0,23 %
III.1g.	**Bout-bout/Angker** Volume = 22,44 m^3 Harga satuan = Rp. 1.320 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{22{,}44 \times 1.320}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0015 \times 100\% =$	0,15 %
III.2a.	**Memasang Atap BJLS.20** Volume = 137,23 m^2 Harga satuan = Rp. 6.193,7 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{137{,}23 \times 6.193{,}7}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0428 \times 100\% =$	4,28 %
III.2b.	**Memasang Perabung BJLS.30** Volume = 12,7 m^2 Harga satuan = Rp. 3.682 Harga Bangunan = Rp. 19.847.082 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{12{,}7 \times 3.682}{19.847.082} \times 100\%$ $= 0{,}0023 \times 100\% =$	0,23 %

<table>
<tr><td>IV.1a.</td><td>Rangka Plafond Dalam
Volume = 1,22 m³
Harga satuan = Rp. 250.275
Harga Bangunan = Rp. 19.855.467
$PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$
$= \frac{1,22 \times 250.275}{19.855.467} \times 100\%$
= 0,0154 x 100% =</td><td>1,54 %</td></tr>
<tr><td>IV.1b.</td><td>Rangka Plafond Luar (everstek)
Volume = 0,89 m³
Harga satuan = Rp. 250.275
Harga Bangunan = Rp. 19.855.467
$PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$
$= \frac{0,89 \times 250.275}{19.855.467} \times 100\%$
= 0,0112 x 100% =</td><td>1,12 %</td></tr>
<tr><td>IV.1c.</td><td>Residu Rangka Plafond
Volume = 109,67 m²
Harga satuan = Rp. 436,25
Harga Bangunan = Rp. 19.855.467
$PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$
$= \frac{109,67 \times 436,25}{19.855.467} \times 100\%$
= 0,0024 x 100% =</td><td>0,24 %</td></tr>
<tr><td>IV.2a.</td><td>Memasang Plafond Triplek
Volume = 71,40 m²
Harga satuan = Rp. 6.438,61
Harga Bangunan = Rp. 19.855.467
$PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$
$= \frac{71,40 \times 6.438,61}{19.855.467} \times 100\%$
= 0,0232 x 100% =</td><td>2,32 %</td></tr>
</table>

IV.2b.	**Memasang Plafond Luar** Volume = 53,31 m² Harga satuan = Rp. 7.690,27 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{53{,}31 \times 7.690{,}27}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0207 \times 100\% =$	2,07 %
IV.2c.	**Les Pinggir Plafond Dalam** Volume = 96,60 m² Harga satuan = Rp. 1.946 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{96{,}60 \times 1.946}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0095 \times 100\% =$	0,95 %
V.1a.	**Plesteran Dinding 1 : 2** Volume = 32,30 m² Harga satuan = Rp. 2.526,65 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{32{,}30 \times 2.526{,}65}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0041 \times 100\% =$	0,41 %
V.1b.	**Plesteran Dinding 1 : 4** Volume = 444,59 m² Harga satuan = Rp. 2.421,83 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{444{,}39 \times 2.421{,}83}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0542 \times 100\% =$	5,42 %

<table>
<tr><td>V.2a.</td><td>Pasangan Turap Porselen
Volume = 29,64 m²
Harga satuan = Rp. 17.842,96
Harga Bangunan = Rp. 19.855.467
$PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$
$= \frac{29{,}64 \times 17.842{,}96}{19.855.467} \times 100\%$
= 0,0266 x 100% =</td><td>2,66 %</td></tr>
<tr><td>VI.1a.

VI.1b.</td><td>Urugan Tanah
Volume = 7,76 m²
Harga satuan = Rp. 4.510
Harga Bangunan = Rp. 19.855.467
$PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$
$= \frac{7{,}76 \times 4.510}{19.855.467} \times 100\%$
= 0,0018 x 100% =
Urugan Pasir
Volume = 14, 88 m²
Harga satuan = Rp. 5.185
Harga Bangunan = Rp. 19.855.467
$PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$
$= \frac{14{,}88 \times 5.185}{19.855.467} \times 100\%$
= 0,0039 x 100% =</td><td>0,18 %

0,39 %</td></tr>
<tr><td>VI.2a.</td><td>Pasangan Ubin PC Polos
Volume = 72,51 m²
Harga satuan = Rp. 11.048,02
Harga Bangunan = Rp. 19.855.467
$PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$
$= \frac{72{,}51 \times 11.048{,}02}{19.855.467} \times 100\%$
= 0,0403 x 100% =</td><td>4,03 %</td></tr>
</table>

NO.	U R A I A N	Persentase Bobot Pekerjaan
VI.2b.	**Pasangan Ubin PC Petek/Alur** Volume = 4,64 m² Harga satuan = Rp. 11.048,02 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{4,64 \times 11.048,02}{19.855.467} \times 100\%$ = 0,0026 x 100% =	0,26 %
VII.1a.	**Pintu Teak Wood** Volume = 17,30 m² Harga satuan = Rp. 36.034,10 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{17,30 \times 36.034,10}{19.855.467} \times 100\%$ = 0,0314 x 100% =	3,14 %
VII.1b.	**Rangka Jendela Nako dan Pengaman** Volume = 78 daun Harga satuan = Rp. 2.485 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{78 \times 2.485}{19.855.467} \times 100\%$ = 0,0098 x 100% =	0,98 %
VII.2a.	**Pasang Kaca Tetap Tebal 5 mm** Volume = 2,01 m² Harga satuan = Rp. 23.023,48 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{2,01 \times 23.023,48}{19.855.467} \times 100\%$ = 0,0023 x 100% =	0,23 %
VII.2b.	**Pasang Kaca Nako Tebal 5 mm** Volume = 7,02 m² Harga satuan = Rp. 23.023,48	

NO.	U R A I A N	Persentase Bobot Pekerjaan
	Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 PBP = $\frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}}$ x 100% = $\frac{7{,}02 \times 23.023{,}48}{19.855.467}$ x 100% = 0,0081 x 100% =	 0,81 %
VII.2c.	**Ventilasi Jalusi** Volume = 0,54 m² Harga satuan = Rp. 197.056,25 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 PBP = $\frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}}$ x 100% = $\frac{0{,}54 \times 197.056{,}25}{19.855.467}$ x 100% = 0,0054 x 100% =	 0,54 %
VII.3a.	**Memasang Peumels Nilson** Volume = 27 buah Harga satuan = Rp. 2.296,43 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 PBP = $\frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}}$ x 100% = $\frac{27 \times 2.296{,}43}{19.855.467}$ x 100% = 0,0031 x 100% =	 0,31 %
VII.3b.	**Memasang Kunci Tanam 2 x Slaag** Volume = 9 buah Harga satuan = Rp. 19.590,50 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 PBP = $\frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}}$ x 100% = $\frac{9 \times 19.590{,}50}{19.855.467}$ x 100% = 0,0089 x 100% =	 0,89 %

VIII.1a.	**Mencat Kayu Yang Kelihatan** Volume = 139,15 m² Harga satuan = Rp. 1.979,75 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{139{,}15 \times 1.979{,}75}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0139 \times 100\% =$	1,39 %
VIII.1b.	**Mencat Loteng dengan Teak Oil** Volume = 63,69 m² Harga satuan = Rp. 1.176,25 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{62{,}69 \times 1.176{,}25}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0038 \times 100\% =$	0,38 %
VIII.1c.	**Mencat Dinding dengan Matek** Volume = 476,63 m² Harga satuan = Rp. 1.109 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{476{,}63 \times 1.109}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0266 \times 100\% =$	2,66 %
VIII.1d.	**Mencat Kusen/Pintu dan Jalusi** Volume = 104,80 m² Harga satuan = Rp. 2.059,75 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{104{,}80 \times 2.059{,}75}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0109 \times 100\% =$	1,09 %

IX.1a.	**Pemasangan Instalasi Dalam** Volume = 17 ttk Harga satuan = Rp. 5.000 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{17 \times 5.000}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0043 \times 100\% =$	0,43 %
IX.1b.	**Pemasangan Lampu Pijar** Volume = 14 buah Harga satuan = Rp. 2.100 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{14 \times 2.100}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0015 \times 100\% =$	0,15 %
IX.1c.	**Pemasangan Lampu TL 2 x 40W** Volume = 3 buah Harga satuan = Rp. 10.750 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{3 \times 10.750}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0016 \times 100\% =$	0,16 %
IX.1d.	**Pas Zekering Group** Volume = 1 buah Harga satuan = Rp. 50.000 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{1 \times 50.000}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0025 \times 100\% =$	0,25 %

IX.1e.	**Pas Stop Kontak** Volume = 6 ttk Harga satuan = Rp. 6.750 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{6 \times 6.750}{19.855.467} \times 100\%$ = 0,0020 x 100% =	0,20%
IX.1f.	**Pas Sakelar Seri** Volume = 2 buah Harga satuan = Rp. 2.000 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{2 \times 2.000}{19.855.467} \times 100\%$ = 0,0002 x 100% =	0,02 %
IX.1g	**Pas Sakelar Engkel** Volume = 10 buah Harga satuan = Rp. 1.850 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{10 \times 1.850}{19.855.467} \times 100\%$ = 0,0009 x 100% =	0,09 %
IX.2a.	**Memasang Kloset** Volume = 2 buah Harga satuan = Rp. 27.000 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{2 \times 27.000}{19.855.467} \times 100\%$ = 0,0027 x 100% =	0,27 %

IX.2b.	**Instalasi Air Bersih** Volume = 23,02 m Harga satuan = Rp. 3.900 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 PBP = $\frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}}$ x 100% = $\frac{23{,}02 \text{ x } 3.900}{19.855.467}$ x 100% = 0,0045 x 100% =	0,45 %
IX.2c.	**Instalasi Air Kotor** Volume = 17,62 m Harga satuan = Rp. 4.200 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 PBP = $\frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}}$ x 100% = $\frac{17{,}62 \text{ x } 4.200}{19.855.467}$ x 100% = 0,0037 x 100% =	0,37 %
IX.2d.	**K r a n** Volume = 3 buah Harga satuan = Rp. 2.500 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 PBP = $\frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}}$ x 100% = $\frac{3 \text{ x } 2.500}{19.855.467}$ x 100% = 0,0004 x 100% =	0,04 %
IX.2e.	**Flour Draine** Volume = 2 buah Harga satuan = Rp. 3.500 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 PBP = $\frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}}$ x 100% = $\frac{2 \text{ x } 3.500}{19.855.467}$ x 100% = 0,0003 x 100% =	0,03 %

X.1a.	**Saluran Keliling Gedung** Volume = 34,5 m Harga satuan = Rp. 10.918,04 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $\text{PBP} = \dfrac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \dfrac{34{,}5 \times 10.918{,}04}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}019 \times 100\% =$	1,9 %
X.1b.	**Rabat Beton** Volume = 9,75 m^2 Harga satuan = Rp. 3.150 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $\text{PBP} = \dfrac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \dfrac{9{,}75 \times 3.150}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0016 \times 100\% =$	0,16 %
X.1c.	**Rabat Kerikil** Volume = 15,12 m^2 Harga satuan = Rp. 1.200 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $\text{PBP} = \dfrac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \dfrac{15{,}12 \times 1.200}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0009 \times 100\% =$	0,09 %
X.1d.	**Bak Kontrol** Volume = 2 buah Harga satuan = Rp. 2.000 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $\text{PBP} = \dfrac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \dfrac{2 \times 2.000}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0002 \times 100\% =$	0,02%

NO.	U R A I A N	Persentase Bobot Pekerjaan
X.1e.	**Septictank** Volume = 2 buah Harga satuan = Rp. 300.000 Harga Bangunan = Rp. 19.855.467 $PBP = \frac{\text{Volume x Harga satuan}}{\text{Harga Bangunan}} \times 100\%$ $= \frac{2 \times 300.000}{19.855.467} \times 100\%$ $= 0{,}0302 \times 100\% =$	3,02%

C. SUSUNAN BOBOT PEKERJAAN

KEGIATAN				BOBOT		
				Pekerjaan	Bagian	Sub. Bagian
I. PEKERJAAN PONDASI			*Permulaan*	18,71	8,10	
	1.	a.	Pembersihan Lapangan			0,22
		b.	Memasang Bouwplank			0,53
		c.	Direksi Keet			4,53
		d.	Los Kerja			2,82
			Penggalian		1,63	
	2	a.	Galian Tanah Pondasi			1,30
		b.	Urugan Kembali 1/4 Galian			0,33
			Pasangan Pondasi Batu Kali		8,98	
	3	a.	Urugan Pasir			0,11
		b.	Aanstampang Batu Kali			0,87
		c.	Pas Pondasi Batu Kali			8,00
II. PEKERJAAN BETON/DINDING			*Beton Bertulang*	27,70	17,4	
	1	a.	Beton Sloof			3,18
		b.	Tiang Praktis			3,94
		c.	Reng Balok			3,18
		d.	Balok Konsul			5,16
		e.	Kuda-kuda Beton			1,61
		f.	Plat Beton			0,33
			Beton Tak Bertulang		0,12	
	2	a.	Beton cor 1 : 2 : 3			0,12
			Dinding		7,1	
	3	a.	Pas Tembok 1 : 2			1,07
		b.	Pas Tembok 1 : 4			6,03
			Kusen		3,08	
	4.	a.	Kusen Pintu dan Jendela			2,74
		b.	Meni yang Menyentuh Pasangan			0,05
		c.	Bout-bout/Angker			0,29

KEGIATAN				Pekerjaan	Bagian	Sub. Bagian
				BOBOT		
III. PEKERJAAN KAP DAN ATAP			*Kap dan Rangka Atap*	11,93	7,42	
	1.	a.	Pekerjaan Kuda-kuda			3,95
		b.	Pekerjaan Rangka Atap			2,20
		c.	Pekerjaan Lesplank Papan			0,73
		d.	Pekerjaan Papan Ruiter			0,15
		e.	Memeni Sambungan Kayu			0,01
		f.	Residu Kuda-kuda			0,23
		g.	Bout-bout/Angker			0,15
			Atap		4,51	
	2.	a.	Memasang Atap BJLS 20			4,28
		b.	Memasang Perabung BJLS 30			0,23
IV. PEKERJAAN PLAFOND			*Balok Plafond*	8.24	2,90	
	1.	a.	Rangka Plafond			1,54
		b.	Rangka Plafond (Overstek)			1.12
		c.	Residu Rangka Plafond			0,24
			Memasang Plafond		5,34	
	2.	a.	Memasang Plafond Triplek tebal 4 mm			2,32
		b.	Memasang Plafond Luar Kisi-kisi 1 x			2,07
		c.	Les Pinggir Triplek			0,95
V. PEKERJAAN PLESTERAN			*Plesteran*	8,49	5,83	
	1.	a.	Plesteran Dinding 1 : 2			0,41
		b.	Plesteran Dinding 1 : 4			5,42
			Turap Porselin		2,66	
	2.	a.	Pasangan Turap Porselen			2,66
VI. PEK. LANTAI			*Urugan Di bawah Lantai*	4,86	0,57	
	1.	a.	Urugan Tanah			0,18
		b.	Urugan Pasir			0,39
			Pasangan Lantai		4,29	
	2.	a.	Pas. Ubin PC Polos			4,03
		b.	Pas. Ubin PC Petak			0,26

KEGIATAN				BOBOT		
				Pekerjaan	Bagian	Sub. Bagian
VII. PEK. PINTU DAN JENDELA	*Pintu / Jendela*			6,90	4,12	
	1.	a.	Pintu Teak Wood			3,14
		b.	Rangka Jendela Nako Pengaman			0,98
	Kaca Tetap/Jalusi				1,58	
	2.	a.	Pas. Kaca Tebal 5 mm			0,23
		b.	Pas. Kaca Nako Tebal 5 mm			0,81
		c.	Pas. Ventilasi Jalusi			0,54
	Penggantung/Kunci				1,20	
	3.	a.	Peumelles Nilon			0,31
		b.	Kunci Tanam Union 2x Slaag			0,89
VIII. PEKERJAAN CAT/KAPURAN	*Pengecatan*			5,52	5,52	
	1.	a.	Mencat Kayu yang Kelihatan			1,39
		b.	Mencat Loteng dengan Teak Oil			0,38
		c.	Mencat Dinding dengan matek			2,66
		d.	Mencat Kusen/Pintu dan Jalusi			1,09
IX. PEKERJAAN PERLENGKAN DALAM	*Listrik*			2,46	1,30	
	1.	a.	Pas. Instalasi Dalam			0,43
		b.	Pemasangan Lampu Pijar			0,15
		c.	Lampu TL 2 x 40 watt			0,16
		d.	Pas. Zekering Group			0,25
		e.	Stop Kontak			0,20
		f.	Sakelar Seri			0,02
		g.	Sakelar Engkel			0,09
	Sanitair dan Instalasi Air				1,16	
	2.	a.	Kloset Jongkok Porselen			0,27
		b.	Pemasangan Instalasi Air Bersih			0,45
		c.	Pemasangan Instalasi Air Kotor			0,37
		d.	Kraan			0,04
		e.	Flour Draine			0,03

KEGIATAN				BOBOT		
				Pekerjaan	Bagian	Sub. Bagian
X. PEK. PERLENG-KAPAN LUAR			*Halaman*	5,19	5,19	
	1.	a.	Saluran Keliling Gedung			1,90
		b.	Rabat Beton 1 : 3 : 5			0,16
		c.	Rabat Kerikil			0,09
		d.	Bak Kontrol			0,02
		e.	Septictank Komplit			3,02
			Jumlah	100 %	100%	100%

REKAPITULASI PERSENTASE

I.	PEKERJAAN PONDASI	Rp.	3.718.088,00	=	18,71 %
II.	PEKERJAAN BETON & DINDING	Rp.	5.497.660,31	=	27,70 %
III.	PEKERJAAN KAP& ATAP	Rp.	2.368.754,54	=	11,93 %
IV.	PEKERJAAN PLAFOND	Rp.	1.633.592,43	=	8,24 %
V.	PEKERJAAN PLESTERAN	Rp.	1.686.713,15	=	8,49 %
VI.	PEKERJAAN LANTAI	Rp.	964.505,14	=	4,86 %
VII.	PEKERJAAN PINTU & JENDELA	Rp.	1.369.850,42	=	6,90 %
VIII.	PEKERJAAN CAT & KAPURAN	Rp.	1.094.842,04	=	5,52 %
IX.	PEKERJAAN PERLENGKAPAN DALAM	Rp.	491.932,00	=	2,46 %
X.	PEKERJAAN PERLENGKAPAN LUAR	Rp.	1.029.528,88	=	5,19 %
	Jumlah =	**Rp.**	**19.855.467,00**	=	**100,00 %**

4. TENAGA KERJA

A. PENGERTIAN

Yang dimaksud dengan *Tenaga Kerja* ialah besarnya jumlah tenaga yang dibutuhkan untuk menyelesaikan bagian pekerjaan dalam satu kesatuan pekerjaan.

Sebagaimana telah diberikan contoh sebelumnya, yaitu besarnya jumlah tenaga yang diperlukan untuk menggali 1 m³ tanah.

Analisis A.1 diperlukan tenaga :

0,75 Pekerja.
0,025 Mandor.

Indek (angka) di atas mempunyai pengertian bahwa, 0,75 P bekerja bersama-sama dengan 0,025 M akan menghasilkan 1 m³ galian tanah dalam satu hari

Pengertian tersebut dapat disederhanakan dengan persamaan sebagai berikut :

0,75 P) = 1 meter kubik galian.
0,025 M

Jika kedua persamaan tersebut dikalikan dengan faktor 1.000 maka persaman akan menjadi :

750 P) = 1.000 meter kubik galian
25 M

Perbandingan antara tenaga Pekerja dan Mandor sebagai berikut :

$$\frac{750\ P}{25\ M} = \frac{30\ P}{1\ M}$$

Dengan kata lain dapat disimpulkan : **1 M = 30 P**

M = Mandor
P = Pekerja

Dari penjelasan di atas diketahui mereka (0,75 P + 0,025 M) bekerja bersama-sama dalam 1 (satu) hari, akan menghasilkan 1 m³ galian tanah.

Seandainya volume galian tanah 130 m³, maka tenaga yang diperlukan adalah sebagai berikut :

Pekerja = 130 x 0,75 = 97,50
Mandor = 130 x 0,025 = 3,25

Dengan tenaga 97,50 pekerja dan 3,25 mandor akan menghasilkan galian tanah 130 m³ dalam jangka 1 hari.

Dari contoh di atas dapat diketahui bahwa pengertian tenaga kerja ialah jumlah tenaga yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu kesatuan pekerjaan.

Berikut ini diuraikan jumlah tenaga kerja masing-masing bagian pekerjaan, dengan penjelasan bahwa pada harga satuan pekerjaan yang ditaksir misalnya 9. PEKERJAAN PERLENGKAPAN DALAM tidak diuraikan jumlah tenaga kerja.

B. URAIAN TENAGA KERJA

No.	U R A I A N	Tenaga
I.1a.	**Pembersihan Lapangan** Volume = 225,45 m² Jumlah tenaga dibutuhkan : $\frac{0{,}75 \text{ Pekerja} \times 225{,}45}{10} = 16{,}90875$ $\frac{0{,}025 \text{ Mandor} \times 225{,}45}{10} = 0{,}56362$ Perbandingan tenaga : $\frac{0{,}75 \text{ P}}{0{,}025 \text{ M}} = \frac{30}{1}$ **1 M = 30 P** **Catatan :** – Upah pembersihan lapangan ditaksir 1/10 dari galian tanah (1/10 An.A1) – Tenaga terpakai = 1/10 jumlah tenaga An.A1.	16,91 P 0,56 M
I.1b.	**Memasang Bouwplank** Volume = 48,4 m $\frac{0{,}8 \text{ Tk} \times 48{,}40}{4} = 9{,}68 =$ $\frac{0{,}8 \text{ Tk} \times 48{,}40}{4} = 0{,}968 =$ $\frac{0{,}28 \text{ P} \times 48{,}40}{4} = 3{,}38 =$	9,68 TK 0,97 KTK 3,38 P

No.	U R A I A N	Tenaga
	$\frac{0{,}014 \text{ M} \times 48{,}40}{4} = 0{,}1694 =$ Perbandingan tenaga : $\frac{0{,}8 \text{ TK}}{0{,}08 \text{ KTK}} = \frac{10}{1}$ **[1 KTK = 10 TK]** $\frac{0{,}28 \text{ P}}{0{,}014 \text{ M}} = \frac{20}{1}$ **[1 M = 20 P]** **Catatan :** – Upah dinilai 1/4 x An.F.37. – tenaga terpakai = 1/4 x jumlah tenaga F.37.	0,17 M
I.2a.	**Galian Tanah Pondasi** Volume = 132,28 m³ 0,75 Pekerja x 132,28 = 99,213142 0,025 Mandor x 132,284 = 3,30710 Perbandingan tenaga : $\frac{0{,}75 \text{ Pekerja}}{0{,}025 \text{ Mandor}} = \frac{30}{1}$ **[1 M = 30 P]**	99,21 P 3,31 M
I.2b.	**Urugan Kembali** Volume = 33,07 m² $\frac{0{,}75 \text{ Pekerja} \times 33{,}07}{4} = 6{,}20081 =$ $\frac{0{,}025 \text{ Mandor} \times 33{,}071}{4} = 0{,}20669 =$ Perbandingan tenaga : $\frac{0{,}75 \text{ P}}{0{,}025 \text{ M}} = \frac{30}{1}$ **[1 M = 30 P]** **Catatan :** – Upah dinilai 1/4 An.A.1	6,20 P 0,21 M
I.3a.	**Urugan Pasir** Volume = 3,85 m³ 0,30 Pekerja x 3,82 = 1,146 0,01 Mandor x 3,82 = 0,0382 Perbandingan tenaga : $\frac{0{,}30 \text{ P}}{0{,}01 \text{ M}} = \frac{30}{1}$ **[1 M = 30 P]**	1,46 P 0,03 M

No.	U R A I A N	Tenaga
I.3b.	**Aanstampang Batu Kali** Volume = 13,71 m³ 1,5 Pekerja x 13,71 = 20,5665 = 0,075 Mandor x 13,71 = 1,02832 = Perbandingan tenaga : $\frac{1{,}5\ P}{0{,}075\ M} = \frac{20}{1}$ 1 M= 20 P	 20,57 P 1,03 M
I.3c.	**Pasang Pondasi Batu Kali** Volume = 36,99 m³ 1,2 TBt x 36,99 = 44,388 0,12 KTBt x 36,99 = 4,4388 3,6 P x 36,99 = 133,164 0,18 M x 36,99 = 6,65898 = Perbandingan tenaga : $\frac{1{,}2\ TBt}{0{,}12\ KTBt} = \frac{10}{1}$ 1 KTBt = 10 TBt $\frac{3{,}6\ P}{0{,}18\ M} = \frac{20}{1}$ 1 M = 20 P	 44,39 TBt 4,44 KTBt 133,16 P 6,66 M
II.1a.	**Beton Sloof** Volume = 2,15 m³ Tenaga untuk mengerjakan 1 m³ beton An.G.41 (q) 6 P x 2,15 = 12,90 0,3 M x 2,15 = 0,645 1 TBt x 2,15 = 2,15 0,1 KTBt x 2,15 = 0,215 Perbandingan tenaga : $\frac{6\ P}{0{,}3\ M} = \frac{20}{1}$ 1 M = 20 P $\frac{1\ TBt}{0{,}1\ KTBt} = \frac{10}{1}$ 1 KTBt = 10 TBt Tenaga untuk mengerjakan setiap 110 kg besi = 3/4. 1.2. 3/4 x 9 TBs x 2,15 = 14,512 3/4 x 3 KTBs x 2,15 = 4,837 3/4 x 9 P x 2,15 = 14,512 1 KTBs = 3 TBs + 3 P	 12,90 P 0,64 M 2,15 TBt 0,22 KTBt 14,51 TBs 4,83 KTBs 14,51 P

No.	U R A I A N	Tenaga
	Tenaga mengerjakan 10 m² bakesting untuk 1 m³ beton AN.F.8 (w)	
	10 x 0,5 TK x 2,15 = 10,75	10,75 TK
	10 x 0,05 KTK x 2,15 = 1,075	1,08 KTK
	10 x 0,2 P x 2,15 = 4,30	4,30
	10 x 0,01 M x 2,15 = 0,215	0,22 M
	Perbandingan tenaga :	
	$\frac{0,5\ TK}{0,05\ KTK} = \frac{10}{1}$ **1 KTK = 10 TK**	
	$\frac{0,2\ P}{0,01\ M} = \frac{20}{1}$ **1 M = 20 P**	
	Tenaga untuk membongkar/menyiram = 4 P x 2,15 = 8,61	8,61 P
II.1b.	**Tiang Praktis**	
	Volume = 2,67 m³	
	Tenaga untuk mengerjakan 1 m³ beton An.G.41 (q)	
	6 P x 2,67 = 16,020	16,02 P
	0,3 M x 2,67 = 0,801	0,80 M
	1 TBt x 2,67 = 2,672	2,67 TBt
	0,1 KTBt x 2,67 = 0,267	0,27 KTBt
	Perbandingan tenaga :	
	$\frac{6\ P}{0,3\ M} = \frac{20}{1}$ **1 M = 20 P**	
	$\frac{1\ TBt}{0,1\ KTBt} = \frac{10}{1}$ **1 KTBt = 10 TBt**	
	Tenaga untuk mengerjakan 110 kg besi = 3/4 An.1.2.	
	3/4 x 9 TBs x 2,67 = 18,022	18,02 TBs
	3/4 x 3 KTBs x 2,67 = 6,007	6,01
	3/4 x 9 P x 2,67 = 18,022	18,02 P
	1 KTBs = 3 TBs + 3 P	
	Tenaga untuk mengerjakan 10 m² bakesting untuk 1 m³ beton An.F.8. (W)	
	10 x 0,5 TK x 2,67 = 13,35	13,35 TK
	10 x 0,05 KTK x 2,67 = 1,335	1,33 KTK
	10 x 0,2 P x 2,67 = 5,34	5,34 P
	10 x 0,01 M x 2,67 = 0,267	0,27 H
	$\frac{0,5\ TK}{0,05\ KTK} = \frac{10}{1}$ **1 KTK = 10 TK**	

No.	U R A I A N	Tenaga
	$\frac{0,2\ P}{0,01\ M} = \frac{20}{1}$ **1 M = 20 P**	
	Tenaga untuk membongkar/menyiram = 4 P x 2,67 = 10,680	10,68 P
II.1c.	**Reng Balok**	
	Volume = 2,15 m³	
	Tenaga untuk mengerjakan 1 m³ beton An.G.51 (q)	
	6 P x 2,15 = 12,90	12,90 P
	0,3 M x 2,15 = 0,645	0,64 M
	1 TBt x 2,15 = 2,15	2,15 TBt
	0,1 KTBt x 2,15= 0,215	0,22 KTBt
	Perbandingan tenaga	
	$\frac{6\ P}{0,3\ M} = \frac{20}{1}$ **1 M = 20 P**	
	$\frac{1\ TBt}{0,1\ KTBt} = \frac{10}{1}$ **1 KTBt = 10 TBt**	
	Tenaga untuk mengerjakan 110 kg besi = 3/4 An.1.2.	
	3/4 x 9 TBs x 2,15 = 14,5293	14,53 TBs
	3/4 x 3 KTBs x 2,15 = 4,8431	4,84 KTBs
	3/4 x 9 P x 2,15 = 14,5293	14,53 P
	1 KTBs = 3 TBs + 3 P	
	Tenaga untuk mengerjakan 10 m² bekesting dalam setiap 1 m³ beton = 10 x An.F.8 (W)	
	10 x 0,5 TK x 2,1525 = 10,7625	10,76 TK
	10 x 0,05 KTK x 2,1525 = 1,0762	1,08 KTK
	10 x 0,2 P x 2,1525 = 4,305	4,31 P
	10 x 0,01 M x 2,1525 = 0,2152	0,22 M
	Perbandingan tenaga :	
	$\frac{0,5\ TK}{0,05\ KTK} = \frac{10}{1}$ **1 KTK = 10 TK**	
	$\frac{0,2\ P}{0,01\ M} = \frac{20}{1}$ **1 M = 20 P**	
	Tenaga untuk membongkar/menyiram = 4 P x 2,1525 = 8,61	8,61 P
II.1d.	**Balok Konsul**	
	Volume = 3,49 m³	

<table>
<tr><th>No.</th><th>U R A I A N</th><th>Tenaga</th></tr>
<tr><td></td><td>Tenaga untuk mengerjakan 1 m³ beton An.G.41 (q)
6 P x 3,49 = 20,98
0,3 M x 3,49 = 1,049
1 TBt x 3,49 = 3,4967
0,2 KTBt x 3,49 = 0,34967
Perbandingan tenaga :
$\frac{6\ P}{0,3\ M} = \frac{20}{1}$ [1 M = 20 P]
$\frac{1\ TBt}{0,1\ KTBt} = \frac{10}{1}$ [1 KTBt = 10 TBt]
Tenaga untuk mengerjakan 110 kg besi = 3/4 An.1.2.
3/4 x 9 TBs x 3,4967 = 23,602
3/4 x 3 KTBs x 3,4967 = 7,868
3/4 x 9 P x 3,4967 = 23,602
[1 KTBs = 3 TBs + 3 P]
Tenaga untuk mengerjakan 10 m² bekesting dalam setiap 1 m³ beton An.F.8 (W)
10 x 0,5 TK x 3,4967 = 17,483
10 x 0,05 KTK x 3,4967 = 1,748
10 x 0,2 P x 3,4967 = 6,993
10 x 0,01 M x 3,4967 = 0,34967
Tenaga untuk membongkar/menyiram = 4 P x 3,4967 = 13,986</td><td>
21 P
1,05 M
3,5 TBt
0,35 KTBt

23,60 TBs
7,81 KTBs
23,60 P

17,48 TK
1,75 KTK
6,99 P
0,35 M
13,99 P</td></tr>
<tr><td>II.1e.</td><td>Kuda-kuda Beton
Volume = 1,09 m³
Tenaga untuk mengerjakan 1 m³ beton An.G.41 (q)
6 P x 1,09 = 6,5
0,3 M x 1,09 = 0,329
1 TBt x 1,09 = 1,09
0,1 KTBt x 1,09 = 0,109
Perbandingan tenaga :
$\frac{6\ P}{0,3\ M} = \frac{20}{1}$ [1 M = 20 P]
$\frac{1\ TBt}{0,1\ KTBt} = \frac{10}{1}$ [1 KTBt = 10 TBt]</td><td>

6,5 P
0,33 M
1,1 TBt
0,11 KTBt</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>No.</th><th>URAIAN</th><th>Tenaga</th></tr>
<tr><td></td><td>Tenaga untuk mengerjakan 110 kg besi = 3/4 An.1.2.
3/4 x 9 TBs x 1,09 = 7,358
3/4 x 3 KTBs x 1,06 = 2,460
3/4 x 9 P x 1,09 = 7,358

1 KTBs = 3 TBs + 3 P

Tenaga untuk mengerjakan 10 m² bekesting untuk 1 m³ beton An.F.8 (W)
10 x 0,5 TK x 1,09 = 5,45
10 x 0,05 KTK x 1,09 = 0,545
10 x 0,2 P x 1,09 = 2,19
10 x 0,01 M x 1,08 = 0,109

$\frac{0{,}5\ \text{TK}}{0{,}05\ \text{KTK}} = \frac{10}{1}$ 1 KTK = 10 TK
$\frac{0{,}2\ \text{P}}{0{,}01\ \text{M}} = \frac{20}{1}$ 1 M = 20 P
Tenaga untuk membongkar/menyiram = 4 P x 1,09 = 4,39</td><td>
7,36 TBs
2,46 KTBs
7,36 P

5,45 TK
0,55 KTK
2,2 P
0,11 M

4,4 P</td></tr>
<tr><td>II.1f.</td><td>Plat Beton
Volume = 0,22
Tenaga untuk mengerjakan 1 m³ beton An.G.41 (q)
6 P x 0,22 = 1,32
0,3 M x 0,22 = 0,066
1 TBt x 0,22 = 0,220
0,1 KTBt x 0,22 = 0,022

Perbandingan tenaga :
$\frac{6\ \text{P}}{0{,}3\ \text{M}} = \frac{20}{1}$ 1 M = 20 P
$\frac{1\ \text{TBt}}{0{,}1\ \text{KTBt}} = \frac{10}{1}$ 1 KTBt = 10 TBt
Tenaga untuk mengerjakan 110 kg besi = 3/4 An.1.2.
3/4 x 9 TBs x 0,22 = 1,485
3/4 x 3 KTBs x 0,22 = 0,495
3/4 x 9 P x 0,22 = 1,485

1 KTBs = 3 TBs + 3 P

Tenaga untuk mengerjakan 10 m² bekesting untuk 1 m³ beton An.F.8 (W)</td><td>

1,32 P
0,07 M
0,22 TBt
0,02 KTBt

1,49 TBs
0,50 KTBs
1,49 P</td></tr>
</table>

No.	U R A I A N	Tenaga
	10 x 0,5 TK x 0,22 = 1,10 10 x 0,05 KTK x 0,22 = 0,11 10 x 0,2 P x 0,22 = 0,44 10 x 0,01 M x 0,22 = 0,02	1,1 TK 0,11 KTK 0,44 P 0,02 M
	$\frac{0{,}5 \text{ TK}}{0{,}05 \text{ KTK}} = \frac{10}{1}$ **1 KTK = 10 TK**	
	$\frac{0{,}2 \text{ P}}{0{,}01 \text{ M}} = \frac{20}{1}$ **1 M = 20 P**	
	Tenaga untuk membongkar/menyiram = 4 P x 0,22 = 0,88	0,9 P
II.2a.	**Beton Cor 1 : 2 : 3** Volume = 0,37 m³ 6 Pekerja x 0,37 = 2,22 0,3 Mandor x 0,37 = 0,11 1 TBt x 0,37 = 0,37 0,1 KTBt x 0,37 = 0,037	 2,22 P 0,11 M 0,37 TBt 0,04 KTBt
	Perbandingan tenaga : $\frac{6 \text{ P}}{0{,}3 \text{ M}} = \frac{20}{1}$ **1 M = 20 P** $\frac{1 \text{ TBt}}{0{,}1 \text{ KTBt}} = \frac{10}{1}$ **1 KTBt = 10 TBt**	
II.3a.	**Pasangan Tembok 1 : 2** Volume = 3,24 m³ Jumlah tenaga dibutuhkan : 1,5 TBt x 3,24 = 4,86 0,15 KTBt x 3,24 = 0,486 4,5 P x 3,24 = 14,59 0,225 M x 3,24 = 0,729	 4,87 TBt 0,49 KTBt 14,60 P 0,73 M
	Perbandingan tenaga : $\frac{1{,}5 \text{ TBt}}{0{,}15 \text{ KTBt}} = \frac{10}{1}$ **1 KTBt = 10 TBt** $\frac{4{,}5 \text{ P}}{0{,}225 \text{ M}} = \frac{20}{1}$ **1 M = 20 P**	
II.3b.	**Pasangan Tembok 1 : 4** Volume = 20,98 m³ Jumlah tenaga dibutuhkan : 1,5 TBt x 20,98 = 31,47	 31,47 TBt

No.	U R A I A N	Tenaga
	0,15 KTBt x 20,98 = 3,147 4,5 P x 20,98 = 94,41 0,225 M x 20,98 = 4,720 Perbandingan tenaga : $\frac{1,5\ \text{TBt}}{0,15\ \text{KTBt}} = \frac{10}{1}$ — 1 KTBt = 10 TBt $\frac{4,5\ \text{P}}{0,225\ \text{M}} = \frac{20}{1}$ — 1 M = 20 P	3,15 KTBt 94,41 P 4,72 M
II.4a.	**Kusen Pintu dan Jendela** Volume = 1,71 m^3 Jumlah tenaga dibutuhkan : 3/4 x 36 TK x 1,71 = 46,17 3/4 x 3,6 KTK x 1,71 = 4,617 3/4 x 12 P x 1,71 = 15,39 3/4 x 0,6 M x 1,71 = 0,7695 Perbandingan tenaga : $\frac{36\ \text{TK}}{3,6\ \text{KTK}} = \frac{10}{1}$ — 1 KTK = 10 TK $\frac{12\ \text{P}}{0,6\ \text{M}} = \frac{20}{1}$ — 1M = 20 P	46,17 TK 4,62 KTK 15,39 P 0,77 M
II.4b.	**1 m^2 Memeni Kayu yang Menyentuh Pasangan** Volume = 16,93 m^2 Jumlah tenaga dibutuhkan : 7,5 TC x 16,93/100 = 1,270 0,75 KTC x 16,93/100 = 0,127 5 P x 16,93/100 = 0,846 0,25 M x 16,93/100 = 0,042 Perbandingan tenaga : $\frac{7,5\ \text{TC}}{0,75\ \text{KTC}} = \frac{10}{1}$ — 1 KTC = 10 TC $\frac{5\ \text{P}}{0,25\ \text{M}} = \frac{20}{1}$ — 1 M = 20 P **Catatan :** **– Upah 1 m^2 cat dasar = 1/100 x An.K.23** **– Tenaga terpakai = 1/100 x An.K.23**	1,27 TC 0,13 KTC 0,85 P 0,042 M

No.	U R A I A N	Tenaga
II.4c.	**Bout-bout/Angker** Volume = 43,13 kg Jumlah tenaga dibutuhkan : 9 TBs x 43,12/100 = 3,88 3 KTBs x 43,13/100 = 1,294 9 P x 43,13/100 = 3,882 Perbandingan tenaga : **[1 KTBs = 3 TBs + 3 P]** **Catatan :** 1) Setiap 100 kg besi di pakai An.1.2. 2) Setiap 1 kg besi = 1/100 x An.1.2.	 3,88 TBs 1,29 KTBs 3,88 P
III.1a.	**Pekerjaan Kuda-kuda** Volume = 2,57 m³ Jumlah tenaga dibutuhkan : 3/4 x 36 TK x 2,57 = 69,39 3/4 x 3,6 KTK x 2,57 = 6,939 3/4 x 12 P x 2,57 = 23,13 3/4 x 0,6 M x 2,57 = 1,157 Perbandingan tenaga : $\frac{36 \text{ TK}}{3,6 \text{ KTK}} = \frac{10}{1}$ [1 KTK = 10 TK] $\frac{12 \text{ P}}{0,6 \text{ M}} = \frac{20}{1}$ [1 M = 20 P] **Catatan :** – Upah dinilai 3/4 x An.F.23 – Tenaga terpakai = 3/4 x jumlah tenaga An.F.23	 69,39 TK 6,94 KTK 23,13 P 1,16 M
III.1b.	**Mengerjakan Rangka Atap** Volume = 137,23 m² Jumlah tenaga dibutuhkan : 0,1 TK x 137,23 = 13,723 0,01 KTK x 137,23 = 1,372 0,15 P x 137,23 = 20,585 0,0075 M x 137,23 = 1,029 Perbandingan tenaga : $\frac{0,1 \text{ TK}}{0,01 \text{ KTK}} = \frac{10}{1}$ [1 KTK = 10 TK]	 13,72 TK 1,37 KTK 20,59 P 1,03 M

No.	U R A I A N	Tenaga
	$\frac{0,15\ P}{0,0075\ M} = \frac{20}{1}$ **[1 M = 20 P]**	
III.1c.	**Pekerjaan Lesplank Papan**	
	Volume = 14,76 m²	
	Jumlah tenaga dibutuhkan :	
	0,8 TK x 14,76 = 11,809	11,81 TK
	0,08 KTK x 14,76 = 1,1809	1,18 KTK
	0,28 P x 14,76 = 4,133	4,13 P
	0,014 M x 14,76 = 0,2066	0,21 M
	Perbandingan tenaga :	
	$\frac{0,8\ TK}{0,08\ KTK} = \frac{10}{1}$ [1 KTK = 10 TK]	
	$\frac{0,28\ P}{0,014\ M} = \frac{20}{1}$ [1 M = 20 P]	
III.1d.	**Pekerjaan Papan Ruiter**	
	Volume = 12,70 m	
	Jumlah tenaga dibutuhkan :	
	0,3 TK x 12,70 = 3,81	3,81 TK
	0,03 KTK x 12,70 = 0,381	0,38 KTK
	Perbandingan tenaga :	
	$\frac{0,3\ TK}{0,03\ KTK} = \frac{10}{1}$ [1 KTK = 10 TK]	
III.1e.	**Memeni Sambungan Kayu**	
	Volume = 3,16 m²	
	Jumlah tenaga dibutuhkan :	
	7,5 TC x 3,16/100 = 0,237	0,24 TC
	0,75 KTC x 3,16/100 = 0,0237	0,02 KTC
	5 P x 3,16/100 = 0,158	0,16 P
	0,25 M x 3,16/100 = 0,0079	0,01 M
	Perbandingan tenaga :	
	$\frac{0,075\ TC}{0,0075\ KTC} = \frac{10}{1}$ [1 KTC = 10 TC]	
	$\frac{0,05\ P}{0,0025\ M} = \frac{20}{1}$ [1 M = 20 P]	
	Catatan :	
	– Upah dinilai 1/10 x An.K.18	
	– Tenaga terpakai = 1/10 x jumlah tenaga	

No.	U R A I A N	Tenaga
III.1f.	**Residu Kuda-kuda** Volume = 104,26 m³ Jumlah tenaga dibutuhkan : 7,5 TC x 101,26/100 = 7,59 0,75 KTC x 101,26/100 = 0,759 5 P x 101,26/100 = 5,063 0,25 M x 101,20/100 = 0,25 Perbandingan tenaga : $\frac{0,075\ TC}{0,0075\ KTC} = \frac{10}{1}$ **1 KTC = 10 TC** $\frac{0,05\ P}{0,0025\ M} = \frac{20}{1}$ **1 M = 20 P** **Catatan :** – Upah dinilai 1/10 x An.K.23	 7,59 TC 0,76 KTC 5,06 P 0,25 M
III.1g.	**Bout-bout/Angker** Volume = 22,44 kg Jumlah tenaga dibutuhkan : 9 TBs x 22,44/100 = 2,0196 3 KTBs x 22,44/100 = 0,6732 9 P x 22,44/100 = 2,0196 Perbandingan tenaga : **1 KTBs = 3 TBs + 3 Pekerja**	 2,02 TBs 0,67 KTBs 2,02 P
III.2a.	**Memasang Atap BJLS.20** Volume = 137,23 m² Jumlah tenaga dibutuhkan : 0,2 TK x 137,23 x 0,9 = 24,702 0,02 KTK x 137,23 x 0,9 = 2,470 0,1 P x 137,23 x 0,9 = 12,351 0,005 M x 137,23 x 0,9 = 0,617 Perbandingan tenaga : $\frac{0,2\ TK}{0,02\ KTK} = \frac{10}{1}$ **1 KTK = 10 TK** $\frac{0,1\ P}{0,005\ M} = \frac{20}{1}$ **1 M = 20 P** **Catatan :** – Upah dinilai 9/10 x An.H.8 – Tenaga terpakai = 9/10 x jumlah tenaga	 24,70 TK 2,47 KTK 12,35 P 0,62 M

No.	U R A I A N	Tenaga
III.2b.	**Memasang Perabung BJLS.30** Volume = 12,7 m Jumlah tenaga dibutuhkan : 0,02 TK x 12,7 = 0,3175 0,0025 KTK x 12,7 = 0,03175 Perbandingan tenaga : $\frac{0,25\ \text{TK}}{0,025\ \text{KTK}} = \frac{10}{1}$ **[** 1 KTK = 10 TK **]**	0,32 TK 0,03 KTK
IV.1a.	**Rangka Plafond Dalam** Volume = 1,22 m^3 Jumlah tenaga dibutuhkan : 15 TK x 1,22 = 18,30 1,5 KTK x 1,22 = 1,83 5 P x 1,22 = 6,10 0,25 M x 1,22 = 0,305 Perbandingan tenaga : $\frac{15\ \text{TK}}{1,5\ \text{KTK}} = \frac{10}{1}$ **[** 1 KTK = 10 TK **]** $\frac{5\ \text{P}}{0,25\ \text{M}} = \frac{20}{1}$ **[** 1 M = 20 P **]**	18,30 TK 1,83 KTK 6,10 P 0,30 M
IV.1b.	**Rangka Plafond Luar (everstek)** Volume = 0,89 m^3 Jumlah tenaga dibutuhkan : 15 TK x 0,89 = 13,35 1,5 KTK x 0,89 = 1,335 5 P x 0,89 = 4,45 0,25 M x 0,89 = 0,225 Perbandingan tenaga : $\frac{15\ \text{TK}}{1,5\ \text{KTK}} = \frac{10}{1}$ **[** 1 KTK = 10 TK **]** $\frac{5\ \text{P}}{0,25\ \text{M}} = \frac{20}{1}$ **[** 1 M = 20 P **]**	13,35 TK 1,34 KTK 4,45 P 0,22 M
IV.1c.	**Residu Rangka Plafond** Volume = 109,67 J8mlah tenaga dibutuhkan : 15 TC x 109,67/100 = 16,451 1,5 KTC x 109,67/100 = 1,645	16,45 TC 1,65 KTC

No.	U R A I A N	Tenaga
	5 P x 109,67/100 = 5,483 0,25 M x 109,67/100 = 0,274	5,48 P 0,27 M
	Perbandingan tenaga : $\frac{7{,}5\ TC}{0{,}75\ KTC} = \frac{10}{1}$ 1 KTC = 10 TC $\frac{5\ P}{0{,}25\ M} = \frac{20}{1}$ 1 M = 20 P	
	Catatan : – Upah dinilai 1/100 x An.K.23	
IV.2a.	**Memasang Plafond Triplek** Volume = 71,40 m² Jumlah tenaga dibutuhkan : 0,8 TK x 71,40 x 0,75 = 42,84 0,08 KTK X 71,40 x 0,75 = 4,284 0,28 P x 71,40 x 0,75 = 14,994 0,014 M x 71,40 x 0,75 = 0,7497	 42,84 TK 4,28 KTK 14,99 P 0,75 M
	Perbandingan tenaga : $\frac{0{,}8\ TK}{0{,}08\ KTK} = \frac{10}{1}$ 1 KTK = 10 TK $\frac{0{,}28\ P}{0{,}014\ M} = \frac{20}{1}$ 1 M = 20 P	
	Catatan : – Upah dinilai 3/4 x An.F.37 – Tenaga terpakai = 3/4 x jumlah tenaga	
IV.2b.	**Memasang Plafond Luar** Volume = 53,3178 m² Jumlah tenaga dibutuhkan : 0,8 TK x 53,3178 = 42,65424 0,008 KTK x 53,3178 = 4,26542 0,28 P x 53,3178 = 14,92898 0,14 M x 53,3178 = 0,74644	 42,65 TK 4,27 KTK 14,93 P 0,75 M
	Perbandingan tenaga : $\frac{0{,}8\ TK}{0{,}08\ KTK} = \frac{10}{1}$ 1 KTK = 10 TK $\frac{0{,}28\ P}{0{,}014\ M} = \frac{20}{1}$ 1 M = 20 P	

No.	U R A I A N	Tenaga
IV.2c.	**Les Pinggir Plafond Dalam** Volume = 96,60 m Jumlah tenaga dibutuhkan : 0,3 TK x 96,60 = 28,98 0,03 KTK x 96,60 = 2,898 Perbandingan tenaga : $\frac{0{,}3\ TK}{0{,}03\ KTK} = \frac{10}{1}$ 1 KTK = 10 TK	 28,98 TK 2,90 KTK
V.1a. V.1b.	**Plesteran Dinding 1 : 2** Volume = 32,30 Jumlah tenaga dibutuhkan : 0,15 TBt x 32,30 4 = 4,845 0,015 KTBt x 32,30 = 0,4845 0,4 P x 32,30 = 12,920 0,02 M x 32,30 = 0,646 Perbandingan tenaga : $\frac{0{,}15\ TBt}{0{,}015\ KTBt} = \frac{10}{1}$ 1 KTBt = 10 TBt $\frac{0{,}4\ P}{0{,}02\ M} = \frac{20}{1}$ 1 M = 20 P **Plesteran Dinding 1 : 4** Volume = 444,39 m² Jumlah tenaga dibutuhkan : 0,2 TBt x 444,39 = 88,878 0,02 KTBt x 444,39 = 8,8878 0,4 P x 444,39 = 177,757 0,02 M x 444,39 = 8,8878 Perbandingan tenaga : $\frac{0{,}2\ TBt}{0{,}02\ KTBt} = \frac{10}{1}$ 1 KTBt = 10 TBt $\frac{0{,}4\ P}{0{,}02\ M} = \frac{20}{1}$ 1 M = 20 P	 4,85 TBt 0,48 KTBt 12,92 P 0,65 M 88,88 TBt 8,89 KTBt 177,76 P 8,89 M
V.2a.	**Pasangan Turap Porselen** Volume = 29,64 m² Jumlah tenaga dibutuhkan : 0,25 TBt x 29,64 = 7,41	 7,41 TBt

No.	U R A I A N	Tenaga
	0,025 KTBt x 29,64 = 0,741 0,5 P x 29,64 = 14,82 0,025 M x 29,64 = 0,7411 Perbandingan tenaga : $\frac{0,25\ \text{TBt}}{0,025\ \text{KTBt}} = \frac{10}{1}$ **1 KTBt = 10 TBt** $\frac{0,5\ \text{P}}{0,025\ \text{M}} = \frac{10}{1}$ **1 M = 20 P**	0,74 KTBt 14,82 P 0,74 M
VI.1a.	**Urugan** Volume = 7,76 m^3 Jumlah tenaga dibutuhkan : 0,25 P x 7,76 = 1,940 0,01 M x 7,76 = 0,078 Perbandingan tenaga : $\frac{0,25\ \text{P}}{0,01\ \text{M}} = \frac{25}{1}$ **1 M = 25 P**	 1,94 P 0,08 M
VI.1b.	**Urugan Pasir** Volume = 14,88 m^3 Jumlah tenaga dibutuhkan : 0,3 P x 14,88 = 4,464 0,01 M x 14,88 = 0,1488 Perbandingan tenaga : $\frac{0,3\ \text{P}}{0,01\ \text{M}} = \frac{30}{1}$ **1 M = 30 P**	 4,46 P 0,15 M
VI.2a.	**Pasangan Ubin PC Polos** Volume = 72,51 m^2 Jumlah tenaga dibutuhkan : 0,25 TBt x 72,51 x 1 = 22,65937 0,025 KTBt x 72,51 x 1 = 2,26593 0,5 P x 72,51 x 1 = 45,31875 0,025 M x 72,51 x 1 = 2,26593 Perbandingan tenaga : $\frac{0,25\ \text{TBt}}{0,025\ \text{KTBt}} = \frac{10}{1}$ **1 KTBt = 10 TBt** $\frac{0,5\ \text{P}}{0,025\ \text{M}} = \frac{20}{1}$ **1 M = 20 P**	 22,66 TBt 2,27 KTBt 45,32 P 2,27 M

<table>
<tr><th>No.</th><th>U R A I A N</th><th>Tenaga</th></tr>
<tr><td></td><td>Catatan :
– Upah dinilai 1 x An. Supllemen 3.
– Tenaga terpakai = 1 x jumlah tenaga.</td><td></td></tr>
<tr><td>VI.2b.</td><td>Pasangan Ubin PC Petak/Alur
Volume = 4,64 m²
Jumlah tenaga dibutuhkan :
0,25 TBt x 4,64 x 1 = 1,16
0,025 KTBt x 4,64 x 1 = 0,116
0,5 P x 4,64 x 1 = 2,32
0,025 M x 4,64 x 1 = 0,116
Perbandingan tenaga :
0,25 TBt / 0,025 KTBt = 10 / 1   [1 KTBt = 10 TBt]
0,5 P / 0,025 M = 20 / 1   [1 M = 20 P]
Catatan :
– Upah dinilai 1 x Supplemen 3.</td><td>1,16 TBt
0,12 KTBt
2,90 P
0,12 M</td></tr>
<tr><td>VII.1a.</td><td>Pintu Teak Wood
Volume = 17,30 m²
4 TK x 17,30 = 69,20
0,4 KTK x 17,30 = 6,92
1,3 P x 17,30 = 22,4
0,065 M x 17,30 = 1,124
Perbandingan Tenaga :
4 TK / 0,4 KTK = 10 / 1   [1 KTK = 10TK]
1,3 P / 0,065 M = 20 / 1   [1 M = 20 P]</td><td>69,20 TK
6,92 KTK
22,50 P
1,12 M</td></tr>
<tr><td>VII.1b.</td><td>Rangka Jendela Nako dan Pengaman
Volume = 78 daun
Jumlah tenaga dibutuhkan :
3/4 x 0,25 TBs x 78 = 14,625
3/4 x 0,025 TBs x 78 = 1,4625
Perbandingan tenaga :
0,25 TBs / 0,025 KTBs = 10 / 1   [1 KTBs = 10 TBs]</td><td>14,63 TBs
1,46 KTBs</td></tr>
</table>

No.	U R A I A N	Tenaga
	Catatan : – Upah dinilai 3/4 x An.H.10 – Tenaga terpakai = 3/4 jumlah tenaga	
VII.2a.	**Pasang Kaca Tetap tebal 5 mm** Volume = 2,01 m² Jumlah tenaga dibutuhkan : 6 TK x 2,01¼ = 3,0 0,6 KTK x 2,01¼ = 0,30 2 P x 2,01¼ = 1,00 0,1 M x 2,01¼ = 0,050 Perbandingan Tenaga : $\frac{6\ TK}{0,6\ KTK} = \frac{10}{1}$ [1 KTK = 10 TK] $\frac{2\ P}{0,1\ M} = \frac{20}{1}$ [1 M = 20 P] **Catatan :** – Upah dinilai ¼ x An.F.36 – Tenaga terpakai = ¼ x jumlah tenaga	 3,02 TK 0,30 KTK 1,00 P 0,05 M
VII.2b.	**Pasang Kaca Nako tebal 5 mm** Volume = 7,02 m² 6 TK x 7,02¼ = 10,53 0,6 KTK x 7,02¼ = 1,053 2 P x 7,02¼ = 3,51 0,1 M x 7,02¼ = 0,175 Perbandingan Tenaga : $\frac{6\ TK}{0,6\ KTK} = \frac{10}{1}$ [1 KTK = 10 TK] $\frac{2\ P}{0,1\ M} = \frac{20}{1}$ [1 M = 20 P] **Catatan :** – Upah dinilai = ¼ x An.F.36 – Tenaga terpakai = ¼ x jumlah tenaga	 10,53 TK 1,05 KTK 3,51 P 0,18 M
VII.2c.	**Ventilasi Jalusi** Volume = 0,54 m² Jumlah tenaga dibutuhkan : 9 TK x 0,54½ = 2,43 0,9 KTKx 0,54½ = 0,243	 2,43 TK 0,24 KTK

No.	U R A I A N	Tenaga
	3 P x 0,54½ = 0,81	0,81 P
	0,15 M x 0,54½ = 0,040	0,04 M
	Perbandingan Tenaga :	
	$\frac{9\ TK}{0,9\ KTK} = \frac{10}{1}$ 1 KTK = 10 TK	
	$\frac{3\ P}{0,15\ M} = \frac{20}{1}$ 1 M = 20 P	
	Catatan :	
	– Upah dinilai = ½ x An.F.34	
	– Tenaga terpakai = ½ x jumlah tenaga	
VII.3a.	**Memasang Peumels Nilon**	
	Volume = 27 buah	
	Jumlah tenaga dibutuhkan :	
	4,6 TK x 27 x 0,075 = 9,315	9,32 TK
	0,46 KTK x 27 x 0,075 = 0,9315	0,93 KTK
	1,5 P x 27 x 0,075 = 3,0375	0,34 P
	0,075 M x 27 x 0,075 = 0,15187	0,15 M
	Perbandingan Tenaga	
	$\frac{4,6\ TK}{0,46\ KTK} = \frac{10}{1}$ 1 KTK = 10 TK	
	$\frac{1,5\ P}{0,075\ M} = \frac{20}{1}$ 1 M = 20 P	
	Catatan :	
	– Upah dinilai 0,075 x An.F.31.a	
VII.3b.	**Memasang Kunci Tanam 2 x Slaag**	
	Volume = 9 buah	
	Jumlah tenaga dibutuhkan :	
	4,6 TK x 9 x 0,2 = 8,28	8,28 TK
	0,46 KTK x 9 x 0,2 = 0,828	0,83 KTK
	01,5 P x 9 x 0,2 = 2,7	2,7 P
	0,075 M x 9 x 0,2 = 0,135	0,14 M
	Perbandingan Tenaga :	
	$\frac{4,6\ TK}{0,46\ KTK} = \frac{10}{1}$ 1 KTK = 10 TK	
	$\frac{1,5\ P}{0,075\ M} = \frac{20}{1}$ 1 M = 20 P	

No.	URAIAN	Tenaga
	Catatan : – Upah dinilai 0,2 x An.F.31.a – Tenaga terpakai = 0,2 jumlah tenaga	
VIII.1a.	**Mencat Kayu yang Kelihatan** Volume = 139,15 m² Jumlah tenaga dibutuhkan : 2,25 TC x 139,15 x 1/10 = 31,308 0,225 KTC x 139,15 x 1/10 = 3,130 1,5 P x 139,15 1/10 = 20,872 0,075 M x 139,15 1/10 = 1,043 Perbandingan Tenaga : $\frac{2,25 \text{ TC}}{0,225 \text{ KTC}} = \frac{10}{1}$ 1 KTC = 10 TC $\frac{1,5 \text{ P}}{0,075 \text{ M}} = \frac{20}{1}$ 1 M = 20 P **Catatan :** – Upah dinilai 1/10 x Suplemen 9 – Tenaga terpakai = 1/10 jumlah tenaga.	 31,31 TC 3,13 KTC 20,87 P 1,04 M
VIII.1b.	**Mencat Loteng Teak Oil** Volume = 63,69 m² Jumlah tenaga dibutuhkan : 7,5 TC x 63,69 x 1/100 = 4,777 0,75 KTC x 63,69 x 1/100 = 0,477 5 P x 63,69 x 1/100 = 3,184 0,25 M x 63,9 x 1/100 = 0,1592 Perbandingan Tenaga : $\frac{7,5 \text{ TC}}{0,75 \text{ KTC}} = \frac{10}{1}$ 1 KTC = 10 TC $\frac{5 \text{ P}}{0,25 \text{ M}} = \frac{20}{1}$ 1 M = 20 P **Catatan :** – Upah dinilai 1/10 x An.K.1 – Tenaga terpakai = 1/10 x jumlah tenaga	 4,78 TC 0,5 KTC 3,18 P 0,16 M
VIII.1c.	**Mencat Dinding dengan Matek** Volume = 475,63 m³ Jumlah tenaga dibutuhkan : 1 TC x 476,63 x 1/100 = 4,766 0,1 KTC x 476,63 x 1/100 = 0,4766	 4,77 TC 0,48 KTC

No.	U R A I A N	Tenaga
	Perbandingan tenaga : $\frac{1\ TC}{0{,}1\ KTC} = \frac{10}{1}$ **[1 KTC = 10 TC]** **Catatan :** – Upah dinilai 1/100 x An.G.53 – Tenaga terpakai = 1/100 x jumlah tenaga	
VIII.1d.	**Mencat Kusen/Pintu dan Jalusi** Volume = 104,80 m^2 Jumlah tenaga dibutuhkan : 2,25 TC x 104,80 x 1/10 = 23,58 0,225 KTC x 104,80 x 1/10 = 2,358 1,5 P x 104,80 x 1/10 = 15,72 0,075 M x 104,80 x 1/10 = 0,786 Perbandingan tenaga : $\frac{2{,}25\ TC}{0{,}225\ KTC} = \frac{10}{1}$ **[1 KTC = 10 TC]** $\frac{1{,}5\ P}{0{,}075\ M} = \frac{20}{1}$ 1 M = 20 P **Catatan :** – Upah dinilai 1/10 x Suplemen 9 – Tenaga terpakai = 1/10 x jumlah tenaga	23,58 TC 2,36 KTC 15,72 P 0,79 M
X.1b.	**Rabat Beton** Volume = 9,75 m^2 Jumlah tenaga dibutuhkan : 6 P x 9,75 = 58,5 0,3 M x 9,75 = 2,925 0,5 TBt x 9,75 = 4,875 0,05 KTBt x 9,75 = 0,4875 Perbandingan tenaga : $\frac{6\ P}{0{,}3\ M} = \frac{20}{1}$ **[1 M = 20 P]** $\frac{0{,}5\ TBt}{0{,}05\ KTBt} = \frac{10}{1}$ **[1 KTBt = 10 TBt]** Catatan :	58,5 P 2,96 M 4,88 TBt 0,49 KTBt

C. SUSUNAN TENAGA KERJA

No. Urut	URAIAN PEKERJAAN	Peker-ja	Man-dor	KEPALA TUKANG				TUKANG			
				BATU	KAYU	BESI	CAT	BATU	KAYU	BESI	CAT
	I. PEKERJAAN PONDASI										
1.	*Permulaan*										
	a. Pembersihan Lapangan	16,91	0,56								
	b. Memasang Bouwplank	3,38	0,17		0,97				9,68		
	c. Direksi Keet										
	d. Los Kerja										
2.	*Penggalian*										
	a. Galian Tanah Pondasi	99,21	3,31								
	b. Urugan Kembali 1/4 Galian	6,20	0,21								
3.	*Pasangan Pondasi Batu Kali*										
	a. Urugan pasir	1,46	0,03								
	b. Aanstampang Batu Kali	20,57	1,03								
	c. Pas Pondasi Batu Kali	133,16	6,66	4,44				44,39			
	II. PEKERJAAN BETON/DINDING										
1.	*Beton Bertulang*										
	a. Beton Sloof	40,32	0,86	0,22	1,06	4,83		2,15	10,75	14,52	
	b. Tiang Praktis	50,06	1,07	0,27	1,33	6,00		2,67	13,35	18,02	

No. Urut	URAIAN PEKERJAAN	Peker-ja	Man-dor	KEPALA TUKANG				TUKANG			
				BATU	KAYU	BESI	CAT	BATU	KAYU	BESI	CAT
	c. Reng Balok	40,35	0,86	0,22	1,08	4,84		2,15	10,76	14,53	
	d. Balok Konsul	65,58	1,40	0,35	1,75	7,81		3,50	17,48	23,60	
	e. Kuda-kuda Beton	20,46	0,44	0,11	0,55	2,46		1,10	5,54	7,36	
	f. Plat Beton	4,15	0,09	0,02	0,11	0,50		0,22	1,10	1,49	
2.	a. Beton Cor 1 : 2 : 3	2,22	0,11	0,04				0,37			
3.	*D i n d i n g*										
	a. Pas Tembok 1 : 2	14,60	0,73	0,49				4,87			
	b. Pas Tembok 1 : 4	94,41	4,72	3,15				31,47			
4.	*K u s e n*										
	a. Kusen Pintu dan Jendela	15,39	0,77		4,62				46,17		
	b. Meni Sambungan Kayu yang Menyentuh Pasangan	0,85	0,04				0,13				1,27
	c. Bout-bout/Angker	3,88				1,29				3,88	
1.	**III. PEKERJAAN KAP DAN ATAP** *Kap dan Rangka Atap*										
	a. Pekerjaan Kuda-kuda	23,13	1,16		6,94				69,39		
	b. Pekerjaan Rangka Atap	20,59	1,03		1,37				13,72		
	c. Pekerjaan Lesplank Papan	4,13	0,21		1,18				11,81		

No. Urut	URAIAN PEKERJAAN	Pekerja	Mandor	KEPALA TUKANG				TUKANG			
				BATU	KAYU	BESI	CAT	BATU	KAYU	BESI	CAT
	d. Pekerjaan Papan Ruiter				0,38				3,81		
	e. Memeni Sambungan Kayu	0,16	0,01				0,02				0,24
	f. Residu Kuda-kuda	5,06	0,25				0,76				7,59
	g. Bout-bout/Angker	2,02				0,67			2,02		
2.	*Atap*										
	a. Memasang Atap BJLS 20	12,35	0,62		2,47				24,70		
	b. Memasang Parabung BJLS 30				0,03				0,32		
	IV. PEKERJAANPLAFOND										
1.	*Balok Plafond*										
	a. Rangka Plafond Dalam	6,10	0,30		18,83				18,30		
	b. Rangka Plafond Luar	4,45	0,22		1,34				13,35		
	c. Residu Rangka Plafond	5,48	0,27				1,65				16,45
2.	*Memasang Plafond*										
	a. Memasang Plafond Triplek tebal 4 mm	14,99	0,75		4,28				42,84		
	b. Memasang Plafond Luar Kisi-kisi 1 x 5 cm	14,93	0,75		4,27				42,65		
	c. Les Pinggir Plafond				2,90				28,98		

No. Urut	URAIAN PEKERJAAN	Peker-ja	Man-dor	KEPALA TUKANG				TUKANG			
				BATU	KAYU	BESI	CAT	BATU	KAYU	BESI	CAT
	V. PEKERJAAN PLESTERAN										
1.	*Plesteran*										
	a. Plesteran Dinding 1 : 2	12,92	0,65	0,48				4,85			
	b. Plesteran Dinding 1 : 4	177,76	8,89	8,89				88,88			
2.	*Turap Porselen*										
	a. Pasangan Turap Porselen	14,82	0,74	0,74				7,41			
	VI. PEKERJAAN LANTAI										
1.	*Urugan Di bawah Lantai*										
	a. Urugan Tanah	1,94	0,08								
	b. Urugan Pasir	4,46	0,15								
2.	*Pasangan Lantai*										
	a. Pas. Ubin PC Polos	45,32	2,27	2,27				22,66			
	b. Pas. Ubin PC Petak	2,90	0,12	0,12				1,16			
	VII. PEK. PINTU DAN JENDELA										
1.	*Pintu / Jendela*										
	a. Pintu Teak Wood	22,50	1,12		6,92				69,20		
	b. Rangka Jendela Naco + Pengaman					1,46				14,63	

No. Urut	URAIAN PEKERJAAN	Peker-ja	Man-dor	KEPALA TUKANG				TUKANG			
				BATU	KAYU	BESI	CAT	BATU	KAYU	BESI	CAT
2.	*Kaca Tetap/Jalusi*										
	a. Pas. Kaca Tebal 5 mm	1,00	0,05		0,30				3,02		
	b. Pas. Kaca Nako Tebal 5 mm	3,51	0,18		1,05				10,53		
	c. Pas. Ventilasi Jalusi	0,81	0,04		0,24				2,43		
3.	*Penggantung/Kunci*										
	a. Peumelles Nilon	3,04	0,15		0,93				9,32		
	b. Kunci Tanam Union 2 x Slaag	2,70	0,14		0,83				2,28		
	VIII. PEKERJAAN CAT/KAPURAN										
1.	*Pengecatan*										
	a. Mencat Kayu yang Kelihatan	20,87	1,04				3,13				31,31
	b. Mencat Loteng	3,18	0,16				0,5				4,77
	c. Mencat Dinding						0,48				4,77
	d. Mencat Kusen/Pintu dan Jalusi	15,72	0,79				2,36				23,58
	IX. PEK. PERLENGKAPAN DALAM										
1.	*Listrik*										
	a. Pas. Instalasi Dalam										
	b. Pemasangan Lampu Pijar										

No. Urut	URAIAN PEKERJAAN	Peker-ja	Man-dor	KEPALA TUKANG				TUKANG			
				BATU	KAYU	BESI	CAT	BATU	KAYU	BESI	CAT
	c. Lampu TL 2 x 40 watt										
	d. Pas. Zekering Group										
	e. Stop Kontak										
	f. Sakelar Seri										
	g. Sakelar Engkel										
2.	*Sanitair dan Instalasi Air*										
	a. Kloset Jongkok Porselen										
	b. Pemasangan Instalasi Air Bersih										
	c. Pemasangan Instalasi Air Kotor										
	d. Kraan										
	e. Flour Draine										
	X. PEKERJAAN PERLENGKAPAN LUAR										
1.	*Halaman*										
	a. Saluran Keliling Gedung										
	b. Rabat Beton 1 : 3 : 5	58,5	2,96	0,49				4,88			
	c. Rabat Kerikil										
	d. Bak Kontrol										
	e. Septictank										
	J U MLA H	**1138,50**	**48,16**	**22,30**	**65,73**	**29,86**	**9,03**	**222,73**	**481,48**	**100,05**	**89,98**

5. BAHAN/MATERIAL

A. PENGERTIAN

Yang dimaksud dengan Bahan atau Material ialah besarnya jumlah bahan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan bagian pekerjaan dalam satu kesatuan pekerjaan.

Sebagaimana telah diuraikan sebelumnya, 1 m³ pasangan batu kali dengan campuran 1 Semen : 4 Pasir diperlukan bahan :

Analisis G.32 h.

- 1,2 m³ batu kali
- 0,958 tong semen = 4,0715 zak
- 0,522 m³ pasir.

Andai kata volume pasangan batu kali bukan 1 m³, melainkan sejumlah 37,65 m³, maka jumlah bahan yang dibutuhkan sebagai berikut :

–	Batu kali	=	37,65 x 1,2 m³	=	45,18 m³
–	Semen	=	37,65 x 4,0715 zak	=	153,29 zak
–	Pasir	=	37,65 x 0,522	=	19,65 m³

Dari contoh dan penjelasan di atas, dapat disimpulkan, bahwa jumlah bahan yang dibutuhkan untuk satu unit/bagian pekerjaan =

Volume x Indek (Angka) Analisis bahan.

Berikut ini diuraikan bahan yang dibutuhkan masing-masing pekerjaan dengan penjelasan, bahwa jumlah bahan yang diuraikan ialah yang mempergunakan analisis BOW. Sedang harga satuan pekerjaan yang ditaksir, banyaknya bahan yang dibutuhkan tidak dihitung.

Jadi dalam daftar susuna bahan, yang dihitung hanya yang penting saja sebagai contoh.

B. URAIAN BAHAN

Nomor	U R A I A N	B a h a n
I.1a.	**Pembersihan Lapangan**	
	Bahan	Tidak ada
I.1b.	**Memasang Bouwplank**	
	Volume = 48,40 m	
	Bahan :	
	– Kayu/papan bouwplank	
	= 48,40 x 0,011 m^3 =	0,532 m^3
	– Paku = 48,40 x 0,10 =	4,48 kg
	Catatan :	
	Bahan An.F37 untuk memasang 1 m bouwplank diperlukan :	
	– 0,011 m^3 kayu/papan bouwplank	
	– 0,10 kg Paku	
I.3a.	**Urugan Pasir**	
	Volume = 3,82 m^3	
	Bahan :	
	– Pasir urug = 3,82 x 1,2 =	4,58 m^3
	Catatan :	
	Bahan An.A.18	
	Untuk memasang 1 m^3 urugan pasir diperlukan :	
	– 1,2 m^3 pasir.	
I.3b.	**Aanstampang Batu Kali**	
	Volume = 13,71 m^3	
	Bahan :	
	– Batu kali = 13,71 x 1,1 =	15,08 m^3
	– Pasir urug = 1371 x 0,5 =	6,85 m^3
	Catatan :	
	Bahan An.G.2.	
	Untuk memasang 1 m^3 Aanstampang batu kali diperlukan :	
	– 1,1 m^3 batu kali	
	– 0,5 m^3 pasir urug	
I.3c.	**Pasang Pondasi Batu Kali**	
	Volume = 36,99 m^3	
	Bahan :	
	– Batu kali = 36,99 x 1,2 =	44,38 m^3
	– Semen = 36,99 x 4,0715 =	150,60 zak
	– Pasir = 36,99 x 0,522 =	19,30 m^3

Nomor	U R A I A N	Bahan
	Catatan : Bahan An.G.32 h Untuk memasang 1 m³ pasang pondasi batu kali diperlukan : - 1,2 m³ batu kali - 4,0715 zak semen - 0,522 m³ pasir.	
II.1.a.	**Beton Sloof**	
	Volume = 2,15 m³	
	1. Bahan Beton	
	- Kerikil = 2,15 x 0,82 =	1,76 m³
	- Pasir = 2,15 x 0,54 =	1,16 m³
	- Semen = 2,15 x 8,5 =	18,27 m³
	2. Bahan Besi	
	- Besi = 2,15 x 125 =	268,75 kg
	- Kawat = 2,15 x 2 =	4,30 kg
	3. Bahan Kayu	
	- Kayu (Bakesting) = 2,15 x 0,4 =	0,86 m³
	Catatan : Bahan An.G.41 1. Untuk memasang 1 m³ Beton sloof diperlukan : - 0,82 m³ kerikil - 0,54 m³ pasir - 8,5 zak semen 2. Bahan An.1.2. - 125 kg Besi - 2 kg Kawat 3. Bahan An.F.8 - 0,4 m³ kayu (Bekisting)	
II.1b.	**Tiang Praktis**	
	Volume = 2,67 m³	
	Bahan Beton	
	- Kerikil = 2,67 x 0,82 =	2,19 m³
	- Pasir = 2,67 x 0,54 =	1,4 m³
	- Semen = 2,67 x 8,5 =	22,69 zak
	2. Bahan Besi	
	- Besi = 2,67 x 125 =	383,75 kg
	- Kawat = 2,67 x 2 =	5,34 kg
	3. Bahan Kayu	
	- Kayu Bekisting = 2,67 x 0,4 =	1,06 m³
	Catatan : 1. Bahan An.G.41 Untuk memasang 1 m³ Tiang praktis diperlukan : - 0,82 m³ kerikil	

Nomor	U R A I A N	Bahan
	– 0,54 m³ pasir	
	– 8,5 zak semen	
	2. Bahan An.1.2.	
	– 125 kg besi	
	– 2 kg kawat	
	3. Bahan An.F.8	
	– 0,4 m³ kayu (Bekisting)	
II.1c.	**Reng Balok**	
	Volume = 2,15 m³	
	1. Bahan Beton	
	– Kerikil = 2,15 x 0,82 =	1,76 m³
	– Pasir = 2,15 x 0,54 =	1,16 m³
	– Semen = 2,15 x 8,5 =	18,28 m³
	2. Bahan Besi	
	– Besi = 2,15 x 125 =	268,75 kg
	– Kawat = 2,15 x 2 =	4,30 kg
	3. Bahan Kayu	
	– Kayu (Bekisting) = 2,15 x 0,4 =	0,86 m³
	Catatan :	
	1. Bahan An.G.41	
	Untuk memasang 1 m³ Ring Balok diperlukan :	
	– 0,82 m³ kerikil	
	– 0,54 m³ pasir	
	– 8,5 zak semen	
	2. Bahan An.1.2.	
	– 125 kg Besi	
	– 2 kg Kawat	
	3. Bahan An.F.8	
	– 0,4 m³ kayu (Bekisting)	
II.1d.	**Balok Konsul**	
	Volume = 3,49 m³	
	1. Bahan Beton	
	– Kerikil = 3,49 x 0,82 =	2,86 m³
	– Pasir = 3,49 x 0,54 =	1,88 m³
	– Semen = 3,49 x 8,5 =	29,66 zak
	2. Bahan Besi	
	– Besi = 3,49 x 125 =	436,25 kg
	– Kawat = 3,49 x 2 =	6,98 kg
	3. Bahan Kayu	
	– Kayu (Bekisting) = 3,49 x 0,4 =	1,39 m³
	Catatan :	
	1. Bahan An.G.41	
	Untuk memasang 1 m³ Reng Balok konsul diperlukan :	

Nomor	U R A I A N	Bahan
	– 0,82 m^3 kerikil – 0,54 m^3 pasir – 8,5 zak semen 2. Bahan An.1.2. – 125 kg Besi – 2 kg Kawat 3. Bahan An.F.8 – 0,4 m^3 kayu (Bekisting)	
II.1e.	**Kuda-kuda Beton**	
	Volume = 1,09 m^3	
	1. Bahan Beton	
	– Kerikil = 1,09 x 0,82 =	0,89 m^3
	– Pasir = 1,09 x 0,54 =	0,59 m^3
	– Semen = 1,09 x 8,5 =	9,26 zak
	2. Bahan Besi	
	– Besi = 1,09 x 125 =	136,25 kg
	– Kawat = 1,09 x 2 =	2,18 kg
	3. Bahan Kayu	
	– Kayu (Bekisting) = 1,09 x 0,4 =	0,43 m^3
	Catatan : 1. Bahan An.G.41 Untuk memasang 1 m^3 Kuda-kuda beton diperlukan : – 0,82 m^3 kerikil – 0,54 m^3 pasir – 8,5 zak semen 2. Bahan An.1.2. – 125 kg Besi – 2 kg Kawat 3. Bahan An.F.8 – 0,4 m^3 kayu (Bekisting)	
II.1f.	**Plat Beton**	
	Volume = 0,22 m^3	
	1. Bahan Beton	
	– Kerikil = 0,22 x 0,82 =	0,16 m^3
	– Pasir = 0,22 x 0,54 =	0,12 m^3
	– Semen = 0,22 x 8,5 =	1,87 zak
	2. Bahan Besi	
	– Besi = 0,22 x 125 =	27,50 kg
	– Kawat = 0,22 x 2 =	0,44 kg
	3. Bahan Kayu	
	– Kayu (Bekisting) = 0,22 x 0,4 =	0,088 m^3

Nomor	U R A I A N	Bahan
	Catatan : 1. Bahan An.G.41 Untuk memasang 1 m^3 Plat Beton diperlukan : – 0,82 m^3 kerikil – 0,54 m^3 pasir – 8,5 zak semen 2. Bahan An.1.2. – 125 kg Besi – 2 kg Kawat 3. Bahan An.F.8 – 0,4 m^3 kayu (Bekisting)	
II.2a.	**Beton Cor 1 : 2 : 3** Volume = 0,37 m^3 Bahan Beton Cor – Kerikil = 0,37 x 0,82 = – Pasir = 0,37 x 0,54 = – Semen = 0,37 x 8,5 = **Catatan :** Bahan An.G.41 Untuk mengerjakan 1 m^3 Beton Cor diperlukan : – 0,82 m^3 kerikil – 0,54 m^3 pasir – 8,5 zak semen	 0,31 m^3 0,20 m^3 3,14 zak
II.3a.	**Pasangan Tembok 1 : 2** Volume = 3,24 m^3 Bahan : – Batu bata = 3,24 x 450 = – Semen = 3,24 x 5,14 = – Pasir = 3,24 x 0,333 = **Catatan :** Bahan An.G.33 m Untuk mengerjakan 1 m^3 Pas tembok 1 : 2 diperlukan : – 450 bh Batu bata – 5,14 zak semen – 0,333 m^3 pasir.	 1.459 bh 16,67 zak 1,07 m^3
II.3b.	**Pasangan Tembok 1 : 4** Volume = 20,98 m^3 Bahan : – Batu bata = 20,98 x 450 = – Semen = 20,98 x 3,16 = – Pasir = 20,98 x 0,406 =	 9.441 bh 66,30 zak 8,51 m^3

Nomor	U R A I A N	B a h a n
	Catatan : Bahan An.G.33 h Untuk mengerjakan 1 m^3 Pas tembok 1 : 4 diperlukan : – 450 bh Batu bata – 3,16 zak semen – 0,406 m^3 pasir.	
II.4a.	**Kusen Pintu dan Jendela** Volume = 1,71 m^3 Bahan : – Kayu = 1,71 x 1,1 =	 1,88 m^3
	Catatan : Bahan untuk memasang 1 m^3 Kusen pintu dan Jendela diperlukan : – 1,1 m^3 kayu.	
II.4b.	**Memeni Kayu yang Menyentuh Pasangan** Volume = 16,93 m^3 Bahan : – Memeni = 16,93 x 1,2 =	 20,32 kg
	Catatan : Bahan An.K.18 Untuk Memeni 1 m^2 kayu yang menyentuh pasangan diperlukan : – 1,2 kg memeni.	
II.4c.	**Bout-bout/Angker** Volume = 43,13 kg Bahan : – Besi $= \dfrac{43,13 \times 110}{100} =$	 47,44 kg
	Catatan : Bahan untuk 1 kg besi angker diperlukan : $\dfrac{110 \text{ kg besi}}{100} = 1,1$ kg	
III.1a.	**Pekerjaan Kuda-kuda** Volume = 2,57 m^3 Bahan : – Balok = 2,57 x 1,1 =	 2,83 m^3
	Catatan : Bahan untuk 1 m^3 kuda-kuda + 10% kayu terbuang diperlukan : 1 + 10% x 1 m^3 = 1,1 m^3	

Nomor	URAIAN	Bahan
III.1b.	**Pekerjaan Rangka Atap**	
	Volume = 137,23 m^2	
	Bahan :	
	– Paku kasau = 137,23 x 0,075 =	10,29 kg
	– Paku reng = 137,23 x 0,025 =	3,43 kg
	– Kayu = 137,23 x 0,0111 =	1,52 m^3
	Catatan :	
	Bahan An.F.19.	
	Untuk memasang 1 m^2 rangka atap diperlukan :	
	– 0,075 kg Paku Kasau	
	– 0,025 kg Paku Reng	
	– 0,0111 m^3 kayu	
III.1c.	**Pekerjaan Lesplank Papan**	
	Volume = 14,76 m^2	
	Bahan :	
	– Papan = 14,76 x 0,033 =	0,48 m^3
	– Paku = 14,76 x 0,1 =	1,47 kg
	Catatan :	
	Bahan untuk 1 m^2 pekerjaan les plank papan diperlukan :	
	– 0,033 m^3 papan	
	– 0,1 kg Paku.	
III.1d.	**Pekerjaan Papan Ruiter**	
	Volume = 12,70 m	
	Bahan :	
	– Papan = 12,70 x 0,0045=	0,05 m^3
	– Paku = 12,70 x 0,025 =	0,31 kg
	Catatan :	
	Untuk memasang 1 m pekerjaan papan ruiter diperlukan	
	– 0,0045 m^3 Papan	
	– 0,025 kg Paku	
III.1e.	**Memeni Sambungan Kayu**	
	Volume = 3,16 m^2	
	Bahan :	
	– Memeni = 3,16 x 0,12 =	0,38
	Catatan :	
	Bahan An.K.18	
	Untuk 1 m memeni sambungan kayu diperlukan :	
	– 0,12 kg memeni.	
III.1f.	**Residu Kuda-kuda**	
	Volume = 101,26 m^2	

Nomor	U R A I A N	B a h a n
	Bahan :	
	– Residu = 101,26 x 0,5 =	50,63 lt
	Catatan : Bahan An.K.1 Untuk 1 m^2 residu kuda-kuda diperlukan : – 0,5 liter residu.	
III.1g.	**Bout-bout/Angker**	
	Volume = 22,44 kg	
	Bahan :	
	$\frac{22{,}44 \times 110}{100}$ =	24,68 kg
	Catatan : Bahan untuk 1 m^2 memasang bout-bout angker diperlukan : – 110 kg besi.	
III.2a.	**Memasang Atap BJLS 20**	
	Volume = 137,23 m^2	
	Bahan :	
	– Seng = 137,23 x 0,8597 =	117,98 hl
	– Paku = 137,23 x 0,0371 =	5,09 kg
	Catatan : Bahan An.H.8. Untuk memasang 1 m^2 Atap BJLS 20 diperlukan : – 0,8597 hl seng – 0,0371 kg paku.	
III.2b.	**Memasang Perabung BJLS 30**	
	Volume = 12,7 m	
	Bahan :	
	– Seng = 12,7 x 0,578 =	7,34 hl
	– Paku = 12,7 x 0,0216 =	0,27 kg
	Catatan : Bahan An.H.10 Untuk memasang 1 m^2 atap BJLS 30 diperlukan : – 0,578 hl seng – 0,0216 kg paku	
IV.1a.	**Rangka Plafond Dalam**	
	Volume = 1,22 m^3	
	Bahan :	
	– Kayu balok = 1,22 x 1,1=	1,34 m^3
	– Paku = 1,22 x 2 =	2,44 kg

Nomor	URAIAN	Bahan
	Catatan : Bahan An.F.1. Untuk 1 mm³ memasang rangka plafond dalam diperlukan : – 1,1 m³ kayu balok. – 2 kg paku.	
IV.1b.	**Rangka Plafond Luar (Overstek)** Volume = 0,89 m³ Bahan : – Kayu balok = 0,89 x 1,1= – Paku = 0,89 x 2 =	 0,98 m³ 1,79 kg
	Catatan : Untuk 1 m³ memasang rangka plafond dalam diperlukan : – 1,1 m³ kayu balok – 2 kg paku.	
IV.1c.	**Residu Rangka Plafond** Volume = 109,67 m² Bahan : – Residu = 109,67 x 0,5 =	 54,83 lt
	Catatan : Bahan An.K.1. Untuk 1 m² residu rangka plafond dalam diperlukan : – 0,5 lt Residu.	
IV.2a.	**Memasang Plafond Triplek Tebal 4 mm** Volume = 71,40 m² Bahan : – Triplek = 71,40 x 0,3472 = – Paku = 71,40 x 0,03243 =	 24,9 hl 2,31 kg
	Catatan : Bahan untuk memasang plafond triplek 4 mm diperlukan : – 0,3472 hl triplek – 0,03243 kg paku	
IV.2b.	**Memasang Plafond Luar Kisi-kisi** Volume = 53,31 m² Bahan : – Kayu kisi-kisi = 53,31 x 16,6666 = – Paku = 53,31 x 0,0595 =	 889 bh 3,17 kg
	Catatan : Bahan untuk luas 1 m² pasangan kisi-kisi diperlukan : – 16,666 bh kisi-kisi (1,00 x 2 x 5) – 0,05952 kg paku.	

Nomor	U R A I A N	B a h a n
IV.2c.	**Les Pinggir Plafond Dalam** Volume = 96,60 m² Bahan : – Kayu les pinggir = 96,60 x 1,1 = – Paku = 96,60 x 0,005 = **Catatan :** Bahan untuk 1 m les pinggir plafond diperlukan : – 1,1 m kayu yang telah di profil. – 0,005 kg paku.	 106,26 m 0,48 kg
V.1a.	**Plesteran Dinding 1 : 2** Volume = 32,30 m² Bahan : – Semen = 32,30 x 0,1785 = – Pasir = 32,30 x 0,0114 = **Catatan :** Bahan An.G.50 h untuk 1 m² plesteran dinding diperlukan : – 0,1785 zak semen – 0,0114 m³ pasir.	 5,76 zak 0,36 m³
V.1b.	**Plesteran Dinding 1 : 4** Volume = 444,39 m² Bahan : – Semen = 444,39 x 0,1085 = – Pasir = 444,39 x 0,01393 = **Catatan :** Bahan An.G.50.q untuk 1 m² plesteran 1 : 4 diperlukan : – 0,1085 zak semen – 0,01393 m³ pasir	 48,21 zak 6,19 m³
V.2a.	**Pasangan Turap Porselen** Volume = 29,64 m² Bahan : – Ubin porselen = 29,64 x 50 = – Perekat = 2964 x 0,01 = – Semen = 29,64 x 0,14688 = – Pasir = 29,64 x 0,0095 = **Catatan :** Bahan An. Suplemen 4 (0,01.G.14) 50 bh porselen 0,14688 zak semen (lihat uraian 5.2a pada catatan harga satuan) 0,0095 m³ pasir.	 1.482 bh 0,29 m³ 4,35 zak 0,28 m³

VI.1a.	**Urugan Tanah** Volume = 7,76 m³ Bahan : – Tanah urug = 7,76 x 1,1= **Catatan :** Bahan untuk 1 m³ urugan tanah diperlukan : – 1,1 m³ tanah urug.	 8,53 m³
VI.1b.	**Urugan Pasir** Volume = 14,88 m³ Bahan : – Pasir urug = 14,88 x 1,1 = **Catatan :** Bahan untuk 1 m³ urugan pasir diperlukan : – 1,1 m³ pasir urug.	 16,36 m³
VI.2a.	**Pas Ubin PC Polos** Volume = 72,51 bh Bahan : – Ubin = 72,51 x 25 = – Zak PC cuci = 72,51 x 0,025 = – Zak PC Perekat = 72,51 x 0,3672 = – Pasir = 72,51 x 0,02375 = **Catatan :** Bahan Supplemen 3. Untuk pasangan 1 m² pas ubin PC Polos diperlukan : – 25 bh ubin – 0,3572 zak PC – 0,02375 m³ pasir – 0,025 zak PC untuk mencuci	 1.812,75 bh 1,81 zak 26,62 zak 1,72 m³
VI.2b.	**Pasangan Ubin PC Petak/Alur** Volume = 4,64 m² Bahan : – Ubin = 4,64 x 25 = – PC untuk mencuci = 4,64 x 0,025 = – PC zak = 4,64 x 0,3672 = – Pasir = 4,64 x 0,0235 = **Catatan :** Bahan Supplemen 3. Untuk pasangan 1 m² pas ubin PC Petak/alur diperlukan : – 25 bh ubin – 0,3672 zak C – 0,02375 m³ pasir – 0,025 zak PC untuk mencuci	 116 bh 0,116 zak 1,70 zak 0,11 m³

Nomor	U R A I A N	B a h a n
VII.1a.	**Pintu Teak Wood** Volume = 17,30 m^2 Bahan : – Kayu = 17,30 x 0,036 = – Teak Wood = 17,30 x 0,69444 = – Paku = 17,30 x 0,2 = **Catatan :** Bahan An.F.30 untuk 1 m^2 pintu teak wood diperlukan : – 0,036 m^3 kayu – 0,69444 hl teak wood – 0,2 kg paku	 0,62 m^3 12,01 hl 3,46 kg
VII.1b.	**Rangka Jendela Nako Pengaman** Volume = 78 dn Bahan : – Frame rangka = 78 x 1 = – Besi pengaman = 78 x 1 = **Catatan :** Bahan untuk 1 m^2 pasangan rangka jendela nako diperlukan : – 1 frame rangka – 1 m besi pengaman.	 78 dn 78 m
VII.2a.	**Pasang Kaca Tetap Tebal 5 mm** Volume = 2,01 m^2 Bahan : – Kaca = 2,01 x 1 = – Les kaca = 2,01 x 4 = – Paku = 2,01 x 0,03 = **Catatan :** Bahan untuk 1 m^2 pasangan kaca tetap diperlukan : – 1 m^2 kaca – 4 m les kaca – 0,03 kg paku	 2,01 m^2 8,04 m 0,06 kg
VII.2b.	**Pasang Kaca Nako Tebal 5 mm** Volume = 7,02 m^2 Bahan : – Kaca = 7,02 x 1 = – Les kaca = 7,02 x 4 = – Paku = 7,02 x 0,03 = **Catatan :** Bahan untuk 1 m^2 pasangan kaca diperlukan : – 1 m^2 kaca	 7,02 m^2 28,08 m 0,21 kg

Nomor	U R A I A N	B a h a n
	– 4 m les kaca – 0,03 kg paku	
VII.2c.	**Pas Ventilasi Jalusi**	
	Volume = 0,54 m^3	
	Bahan :	
	– Kayu Banio = 0,54 x 1,1=	0,59 m^3
	– P a k u = 0,54 x 2 =	1,08 kg
	Catatan : Bahan untuk 1 m^3 pasangan Ventilasi jalusi diperlukan : – 1,1 m^3 kayu banio – 2 kg paku.	
VII.3a.	**Memasang Peumels Nilon**	
	Volume = 27 bh	
	Bahan :	
	– Engsel = 27 x 1 =	27 bh
	– Bout Sekrup = 27 x 6 =	162 bh
	Catatan : Bahan untuk memasang 1 bh engsel diperlukan : – 1 bh engsel – 6 bh bout sekrup	
VII.3b.	**Memasang Kunci Tanam 2 x Slaag**	
	Volume = 9 bh	
	Bahan :	
	– Kunci tanam = 9 x 1 =	9 bh
	– Sekrup kayu = 9 x 8 =	72 bh
	Catatan : Bahan untuk memasang kunci diperlukan : – 1 bh kunci tanam. – 8 bh sekrup kayu	
VIII.1a.	**Mencat Kayu yang Kelihatan**	
	Volume = 139,15 m^2	
	Bahan :	
	– Cat dasar $= \dfrac{139{,}15 \text{ x } 1{,}42}{10} =$	19,75 kg
	– Cat mengkilap $= \dfrac{139{,}15 \text{ x } 2{,}84}{10} =$	39,51 kg
	Catatan : Bahan An.Suplemen 9. untuk 1 m^2 mencat diperlukan :	

Nomor	U R A I A N	Bahan
	$\frac{1,42}{10}$ kg cat dasar = 0,142 kg	
	$\frac{2,84}{10}$ kg cat mengkilap = 0,284 kg/m²	
VIII.1b.	**Mencat Loteng dengan Teak Oil**	
	Volume = 63,69 m²	
	Bahan :	
	– Teak oil = $\frac{63,69 \times 2,5}{10}$ =	15,92 lt
	Catatan :	
	Bahan An.K.1.	
	Untuk 1 m² mencat loteng dengan teak pil diperlukan :	
	– 2,5 liter teak oil.	
VIII.1c.	**Mencat Dinding dengan Matek**	
	Volume = 476,63 m²	
	Bahan :	
	– Cat matek = 476,63 x 15 =	71,50 gl
	– Kuas = 476,63 x 2 =	9,53 bh
	Catatan :	
	Bahan untuk 1 m² mencat dinding diperlukan :	
	– 15 galon cat matek	
	– 2 bh kuas.	
VIII.1d.	**Mencat Kusen/Pintu dan Jalusi**	
	Volume = 104,80 m²	
	Bahan :	
	– Cat dasar = 104,80 x 0,142 =	14,88 kg
	– Cat mengkilap = 104,80 x 2,84 =	297,639 kg
	Catatan :	
	Bahan Suplemen 9 untuk 1 m² mencat kusen diperlukan :	
	$\frac{1,42}{10}$ kg cat dasar = 0,142	
	2,84 kg cat mengkilap	
IX.1b.	**Pemasangan Lampu Pijar**	
	Volume = 14 ttk api	
	Bahan :	
	– Fitting plafond/gantung = 14 x 1 =	14 bh
	– Bola 40 Watt = 14 x 1 =	14 bh

Nomor	URAIAN	Bahan
	Catatan : Bahan 1 ttk api – 1 Fitting plafond/gantung – 1 bh bola 40 watt	
IX.1c.	**Pemasangan Lampu TL 2 x 40 Watt** Volume = 3 ttk api Bahan : – Kap + trafo 220 V = 3 x 1 = – Bola 40 watt = 3 x 2 =	 3 bh 6 bh
	Catatan : Bahan 1 ttk api – 1 Kap + trafo 220 V TL 2 x 40 W – 2 Bh bola 40 Watt	
IX.1d.	**Pas Stop Kontak** Volume = 6 bh Bahan : – Stop kontak = 6 x 1 =	 6 bh
	Catatan : Bahan : – 1 bh stop kontak	
IX.1e.	**Pas. Sakelar Seri** Volume = 2 bh Bahan : – Sakelar seri = 2 x 1 =	 2 bh
	Catatan : Bahan : – 1 bh sakelar seri	
IX.1f.	**Pas. Sakelar Engkel** Volume = 10 bh Bahan : – Sakelar engkel = 10 x 1 =	 10 bh
	Catatan : – 1 bh sakelar engkel	
IX.2a.	**Memasang Kloset** Volume = 2 bh Bahan : – Kloset porselen + semen + pasir = 2 x 1 =	 2 bh
	Catatan : Bahan : – 1 bh kloset jongkok porselen pasir + semen.	

Nomor	U R A I A N	B a h a n
IX.2b.	**Instalasi Air Bersih** – Pipa = 3,83 bh = **Catatan :** Bahan : – 1 bt pipa panjangnya 6 m – untuk pipa $\frac{23{,}025}{6}$ = 3,83 bh	± 4 bh
IX.2c.	**Instalasi Air Kotor** Volume = 17,62 m Bahan : – Pipa Pve 4" **Catatan :** Volume = 17,62 m Panjang pipa = 6 m Banyak pipa = 17,62 m/6 m = 2,93 = ± 3 btg	± 3 btg
IX.2d	**Kran** Volume = 3 bh Bahan Kran	3 bh
IX.2e.	**Flour Draine** Volume = 2 bh Bahan : Flour Draine 3"	2 bh
X.1a.	**Saluran Keliling Gedung** Volume = 34,5 m Untuk mencari volume beton cor 1 : 2 : 3 dan plesteran 1 : 2 sepanjang 34,9 m perhatikan penjelasan catatan 10.1a harga satuan pekerjaan sebagai berikut : 1 m saluran = 0,12 m³ beton cor 34,9 m saluran = 34,9 x 0,12 = 4,188 m³ 1 m saluran = 1,15 m² plesteran 34,9 m saluran = 39,9 x 1,15 = 40,135 m² Bahan terpakai menjadi : – Kerikil = 4,188 x 0,82 = 3,43 m³ – Pasir = 4,188 x 0,54 = 2,26 m³ – Semen = 4,188 x 8,5 = 35,59 zak	3,43 m³ 2,26 m³ 35,59 zak

Nomor	U R A I A N	Bahan
	– Pasir = 40,135 x 0,0114 = 0,45 m^3	0,45 m^3
	– Semen = 40,135 x 0,1785 = 7,16 zat	7,16 zak
X.1b.	**Rabat Beton Tumbuk 1 : 3 : 6**	
	Volume luas = 9,75 m^2	
	Tebal = 0,1 m	
	Volume isi = 9,75 x 0,10 = 0,975 m^3	
	Bahan yang dibutuhkan:	
	– Kerikil = 0,075 x 1 m^3 =	0,97 m^3
	– Pasir = 0,975 x 0,5 =	0,48 m^3
	– Semen = 0,975 x 5,29 =	5,15 zak
X.1c.	**Rabat Kerikil**	
	Volume luas = 15,12 m^2	
	Tebal = 0,10 m	
	Volume isi = 15,12 x 0,10 = 1,5125 m^3	
	Bahan yang dibutuhkan :	
	Kerikil	1,51 m^3

C. SUSUNAN BAHAN

No.	URAIAN PEKERJAAN	Kayu Bakesting	Balok banio	Papan banio	Pasir urug	Pasir beton	Batu kali	Batu bata	Semen	Kerikil beton	Besi beton	Cat dasar	Cat warna	Seng BJLS 20	Seng BJLS 30	Triplek	Ubin porselen	Ubin polos	Ubin petak	Tanah urug	Teak wood	Kaca	Engsel	Kunci tanam
	I. PEKERJAAN PONDASI																							
1.	*Permulaan*																							
	a. Pembersihan Lapangan																							
	b. Memasang Bouwplank	0,532																						
	c. Direksi Keet																							
	d. Los Kerja																							
2.	*Penggalian*																							
	a. Galian Tanah Pondasi																							
	b. Urugan Kembali 1/4 Galian																							
3.	*Pasangan Pondasi Batu Kali*																							
	a. Urugan pasir				4,58																			
	b. Aanstampang Batu Kali				6,85		15,08																	
	c. Pas Pondasi Batu Kali					19,30	44,38		150,60															
	II. PEKERJAAN BETON/DINDING																							
1.	*Beton Bertulang*																							
	a. Beton Sloof	0.86				1,16			18,27	1,76	268,75													
	b. Tiang Praktis	1,06				1,40			22,69	2,19	333,75													
	c. Ring Balok	0,86				1,16			18,2	1,76	268,75													
	d. Balok Konsul	1,39				1,88			29,66	2,86	436,25													
	e. Kuda-kuda Beton	0,43				0,59			9,26	0,89	236,25													
	f. Plat Beton	0,09				0,12			1,87	0,18	27,50													
2.	a. Beton Cor 1 : 2 : 3					0,20			3,14	0,32														
3.	*Dinding*																							
	a. Pasir Tembok 1 : 2					1,07		1,459	16,67															
	b. Pasir Tembok 1 : 4					8,51		9.441	66,30															
4.	*Kusen*																							
	a. Kusen Pintu dan Jendela		1,88																					
	b. Meni Sambungan Kayu Yg Menyentuh Pasangan																							
	c. Bout-bout/Angker																							
	III. PEKERJAAN KAP DAN ATAP																							
1.	*Kap dan Rangka Atap*																							
	a. Pekerjaan Kuda-kuda		2,83																					
	b. Pekerjaan Rangka Atap			1,52																				

C. Susunan Bahan (Lanjutan)

	c. Pekerjaan Lesplank Papan			0,48																				
	d. Pekerjaan Papan Ruiter			0,05																				
	e. Memeni Sambungan Kayu																							
	f. Residu Kuda-kuda																							
	g. Bout-bout/Angker																							
2.	*Atap*																							
	a. Memasang Atap BJLS 20														117,98									
	b. Memasang Parabung BJLS 30															7,34								
1.	**IV. PEKERJAAN PLAFOND** *Balok Plafond*																							
	a. Rangka Plafond Dalam		1,34																					
	b. Rangka Plafond Luar (Overstek)		0,98																					
	c. Residu Rangka Plafond																							
2.	*Memasang Plafond*																							
	a. Memasang Plafond Triplek tebal 4 mm																24,79							
	b. Memasang Plafond Luar Kisi-kisi 1 x 5 cm			0,89																				
	c. Les Pinggir Plafond																							
1.	**V. PEKERJAAN PLESTERAN** *Plesteran*																							
	a. Plesteran Dinding 1 : 2					0,36			5,76															
	b. Plesteran Dinding 1 : 4					6,19			48,21															
2.	*Turap Porselen*																							
	a. Pasangan Turap Porselen					0,28			4,64									1.482						
1.	**VI. PEKERJAAN LANTAI** *Urugan Di bawah Lantai*																							
	a. Urugan Tanah																			8,53				
	b. Urugan Pasir				16,36																			
2.	*Pasangan Lantai*																							
	a. Pas. Ubin PC Polos					1,72			27,43									1.812,75						
	b. Pas. Ubin PC Petak					0,11			1,816										116					
1.	**VII. PEK. PINTU DAN JENDELA** *Pintu/Jendela*																							
	a. Pintu Teak Wood			0,62																	12,01			
	b. Rangka Jendela Naco + Pengaman																							

C. Susunan Bahan (Lanjutan)

2.	*Kaca Tetap/Jalusi*																							
	a. Pas. Kaca Tebal 5 mm																				2,01			
	b. Pas. Kaca Nako Tebal 5 mm																				7,02			
	c. Pas. Ventilasi Jalusi			0,59																				
3.	*Penggantung/Kunci*																							
	a. Peumelles Nilon																					27		
	b. Kunci Tanam Union 2 x Slaag																						9	
	VIII. PEKERJAAN CAT/KAPURAN																							
1.	*Pengecatan*																							
	a. Mencat Kayu yang Kelihatan										19,75	39,51												
	b. Mencat Loteng																							
	c. Mencat Dinding											71,50												
	d. Mencat Kusen/Pintu dan Jalusi										14,88	297,630												
	IX. PEK. PERLENGKAPAN DALAM																							
1.	*Listrik*																							
	a. Pas. Instalasi Dalam																							
	b. Pemasangan Lampu Pijar																							
	c. Lampu TL 2 x 40 watt																							
	d. Pas. Zekering Group																							
	e. Stop Kontak																							
	f. Sakelar Seri																							
	g. Sakelar Engkel																							
2.	*Sanitasi dan Instalasi Air*																							
	a. Kloset Jongkok Porselin																							
	b. Pemasangan Instalasi Air Bersih																							
	c. Pemasangan Instalasi Air Kotor																							
	d. Kraan																							
	e. Flour Draine																							
	X. PEKERJAAN PERLENGKAPAN LUAR																							
1.	*Halaman*																							
	a. Saluran Keliling Gedung					2,71			42,75	3,43														
	b. Rabat Beton 1 : 3 : 5					0,48			5,15	0,97														
	c. Rabat Kerikil																							
	d. Bak Kontrol																							
	e. Septictank																							
	J U M L A H	5,222m³	7,03m³	4,15 m³	27,79m³	47,24m³	59,46m³	10.900m³	472,42zak	14,35m³	1471,25k	34,63 kg	408,65kg	117,98 hl	7,34 hl	24,79 lb	1.482 bk	1.812,75	116 bh	8,53m³	12,01 hl	9,03 m³	27 bh	9 bh

6. TIME SCHEDULE (RENCANA KERJA)

A. PENGERTIAN

Time berarti waktu, schedule ialah memasukkan ke dalam daftar. Time Schedule atau Scheduled Time ialah waktu yang telah ditentukan.

Jadi yang dimaksud dengan Time Schedule ialah, mengatur rencana kerja dari satu bagian atau unit pekerjaan. Time schedule meliputi kegiatan antara lain sebagai berikut :

- Kebutuhan tenaga kerja.
- Kebutuhan material/bahan.
- Kebutuhan waktu.
- Dan transportasi/pengangkutan.

Dari time schedule/rencana kerja, kita akan mendapatkan gambaran lama pekerjaan dapat diselesaikan, serta bagian-bagian pekerjaan yang saling terkait antara satu dan lainnya.

Sebelum menyusun rencana kerja, harus diperhatikan bagian-bagian pekerjaan yang terkait satu sama lain tersebut, serta pekerjaan yang dapat dimulai tanpa menunggu pekerjaan yang lain selesai.

B. URAIAN RENCANA KERJA

Uraian rencana kerja ialah menyusun program kerja sesuai dengan urutan dan kelompok pekerjaan.

Sebelum menyusun rencana kerja, harus diperhatikan beberapa hal di bawah ini :

1. Urutan langkah kerja tidak boleh terbalik.
2. Setiap bagian pekerjaan dilukiskan dengan garis lurus sebagai garis kegiatan.
3. Panjang garis kegiatan ditentukan oleh jumlah hari atau jumlah minggu.
4. Jumlah hari atau minggu dapat dihitung berdasarkan jumlah tenaga kerja.
5. Bagian-bagian pekerjaan dapat digabungkan menjadi satu garis kegiatan.

Untuk menyusun rencana kerja, waktu yang dipergunakan dalam bentuk hari atau minggu.

Di bawah ini diberikan penjelasan kelompok pekerjaan 1. PEKERJAAN PONDASI, di mana setiap persentase bobot bagian pekerjaan dimasukkan ke dalam kolom bobot bagian pekerjaan, dan jumlah hari ke dalam kolom hari.

I. PEKERJAAN PONDASI

1. Permulaan

a.	Pembersihan Lapangan	=	0,22%		
	Garis kegiatan			=	4 hari
b.	Memasang Bouwplank	=	053%		
	Garis kegiatan			=	4 hari
c.	Direksi Keet	=	4,53%		
	Garis kegiatan			=	6 hari
d.	Los Kerja	=	2,82%		
	Garis kegiatan			=	4 hari

2. Penggalian

a.	Galian Tanah Pondasi	=	1,30%		
	Garis kegiatan			=	4 hari
b.	Urugan Kembali	=	0,33%		
	Garis kegiatan			=	1 hari

3. Pondasi Batu Kali

a.	Urugan Pasir	=	0,11%		
	Garis kegiatan			=	1 hari
b.	Aanstampang	=	0,87%		
	Garis kegiatan			=	3 hari
c.	Pondasi Batu Kali	=	8,00%		
	Garis kegiatan			=	5 hari

Dari uraian Persentase Bobot Pekerjaan dibagi atas beberapa bagian sebagai berikut :

- Persentase Bobot Pekerjaan.
- Persentase Sub Bagian Pekerjaan.
- Persentase Bagian Pekerjaan.

Persentase Bobot Pekerjaan di atas digunakan sebagai langkah kerja dalam menguraikan dan menyusun Rencana Kerja.

Langkah Kerja 1.

1a. Pembersihan Lapangan

Dapat dimulai kapan saja, sesuai dengan jadwal mulai pekerjaan yang ditandai dengan *Garis Kegiatan* sama dengan jumlah hari bersangkutan.

1b. Memasang Bouwplank

Dapat dimulai bila pembersihan lapangan telah selesai, dan ditandai dengan *Garis Kegiatan* sama dengan jumlah hari bersangkutan.

1c. Direksi Keet

Dapat dimulai bila pembersihan lapangan telah selesai, dan ditandai dengan *Garis Kegiatan* sama dengan jumlah hari bersangkutan.

1d. Los Kerja

Dapat dimulai bila pembersihan lapangan telah selesai, dan ditandai dengan *Garis Kegiatan* sama dengan jumlah hari bersangkutan.

2a. Galian Tanah Pondasi

Dapat dimulai bila pemasangan bouwplank telah selesai, dan ditandai dengan *Garis Kegiatan* yang sama dengan jumlah hari bersangkutan.

2b. Urugan Kembali

Dapat dimulai setelah pekerjaan pondasi selesai, dan ditandai dengan *Garis Kegiatan* yang sama dengan jumlah hari bersangkutan.

3a. Urugan Pasir

Dapat dimulai setelah pekerjaan galian selesai, dan ditandai dengan *Garis Kegiatan* yang sama dengan jumlah hari bersangkutan.

3b. Aanstampang Batu Kali

Dapat dimulai setelah pekerjaan urugan selesai, dan ditandai dengan *Garis Kegiatan* yang sama dengan jumlah hari bersangkutan.

3c. Pasangan Pondasi

Dapat dimulai setelah pekerjaan aanstampang selesai, dan ditandai dengan *Garis Kegiatan* yang sama dengan jumlah hari bersangkutan.

Penjelasan langkah kerja 1 di atas digambarkan dengan Time Schedule berikut ini :

Langkah Kerja 1.

No.	URAIAN PEKERJAAN	PERSENTASE	H	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	I. PEKERJAAN PONDASI																								
	Permulaan																								
1.	a. Pembersihan lapangan	0,22	4																						
	b. Memasang bouwplank	0,53	4																						
	c. Direksi Keet	4,53	6																						
	d. Los Kerja	2,82	4																						
	Penggalian																								
2.	a. Galian Tanah Pondasi	1,30	4																						
	b. Urungan kembali 1/4 galian	0,33	1																						
	Pasangan Pondasi Batu Kali																								
3.	a. Urugan Pasir	0,11	1																						
	b. Aanstampang Batu Kali	0,87	3																						
	c. Pas. Pondasi Batu Kali	8,00	5																						

Langkah Kerja 2.

Dalam langkah kerja 2. semua Bagian Pekerjaan seperti garis kegiatan

	a.	Pembersihan Lapangan)	
1).	b.	Memasang Bouwplank)	Digabung menjadi Garis Kegiatan pekerjaan 1.1.
	c.	Direksi Keet)	Permulaan.
	d.	Los Kerja)	
	a.	Galian Tanah Pondasi)	Digabung menjadi Garis Kegiatan pekerjaan 1.2.
2).	b.	Urugan Kembali)	Penggalian.
	a.	Urugan Pasir)	
3).	b.	Aanstampang Batu Kali)	Digabung menjadi Garis Kegiatan pekerjaan 1.3.
	c.	Pondasi Batu Kali)	Pondasi Batu Kali.

Penjelasan langkah kerja 2 di atas digambarkan dengan Time Schedule berikut ini.

Langkah Kerja 2.

No.	URAIAN PEKERJAAN	PERSENTASE	H	HARI																					
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1.	I. PEKERJAAN PONDASI																								
	Permulaan	8,10	8																						
	a. Pembersihan lapangan																								
	b. Memasang bouwplank																								
	c. Direksi Keet																								
	d. Los Kerja																								
2.	*Penggalian*	1,63	5																						
	a. Galian Tanah Pondasi																								
	b. Urungan kembali 1/4 galian																								
3.	*Pasangan Pondasi Batu Kali*	8,98	9																						
	a. Urugan Pasir																								
	b. Aanstampang Batu Kali																								
	c. Pas. Pondasi Batu Kali																								

Langah Kerja 3.

Dalam langkah kerja 3 semua Garis Kegiatan Sub Bagian seperti :

1. Pekerjaan Permulaa)
2. Pekerjaan Penggalian) Digabungkan menjadi satu Garis Kegiatan 1. Pekerjaan Pondasi.
3. Pekerjaan Pondasi)

Penjelasan langkah kerja 3 di atas digambarkan dengan Time Schedule berikut ini.

Langkah Kerja 3.

No.	URAIAN PEKERJAAN	PERSEN TASE	H	HARI																					
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	I. PEKERJAAN PONDASI	18,71	22																						
1.	*Permulaan*																								
	a. Pembersihan lapangan																								
	b. Memasang bouwplank																								
	c. Direksi Keet																								
	d. Los Kerja																								
2.	*Penggalian*																								
	a. Galian Tanah Pondasi																								
	b. Urungan kembali 1/4 galian																								
3.	*Pasangan Pondasi Batu Kali*																								
	a. Urugan Pasir																								
	b. Aanstampang Batu Kali																								
	c. Pas. Pondasi Batu Kali																								

C. DIAGRAM "S"

NO.	URAIAN PEKERJAAN	BOBOT %	M	MINGGU 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	%
I	Pekerjaan Pondasi	18,71		1.23	5,59	7,69	4.20									100
II	Pek. Beton/Dinding	27,70			2.90	5.62	5.62	6.70	6.86							90
III.	Pek. Kap & Atap	11,93							5,34	5.35	1.24					80
IV.	Pek. Plafond	8,24								2.83	5,41					70
V.	Pek. Plesteran	8,49						4,24	4.25							60
VI.	Pek. Lantai	4,86									2,41	2.45				50
VII.	Pek. Pintu dan Jendela	6,90									3.45	3.45				40
VIII.	Pek. Cat/Kapuran	5,52								1,81	1,81	1,9				30
IX.	Pek. Perlengkapan Dalam	2,46										0.68	0,89	0,89		20
X.	Pek. Perlengkapan Luar	5,19											1.73	1.73	1.73	10
	Jumlah Bobot			1,23	8,9	13,31	9,82	10,94	16,45	9,99	14,32	8,48	2,62	2,62	1.73	
	Kumulatif - Bobot			1,23	9,72	23,03	32,85	43,79	60,24	70,23	84,55	93,03	95,65	98,27	100	
	A s/d L			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
	REALISASI - BOBOT															
	CEPAT / LAMBAT															

Penjelasan :
- A s/d L Kumulatif Bobot tiap minggu
- A = 1,23% B = 9,72% C = 23,03% D = 32,85% E = 43,79% F = 60,24%
  G = 70,23% H = 84,55% I = 93,03% J = 95,65% K = 98,27% L = 100%

BAGIAN KETIGA
Pengetahuan Lapangan

1. VOLUME

Bertolak dari pengalaman di lapangan pekerjaan maupun di Sekolah, sering dijumpai bahwa banyak di antara mereka kurang menguasai cara menghitung voume kayu dan lain sebagainya.

Untuk menghitung isi, luas dan keliling suatu benda kita harus mempergunakan rumus. Tentu saja kita harus mengetahui pula satuan dari benda tersebut seperti :

- Satuan panjang : cm, m, hm, km, inch dan mile.
- Satuan luas : cm^2, ca, are, ha.
- Satuan isi : dm^3, liter, m^3, cub inch dan lain-lain.

Dari satuan-satuan tersebut karena tidak banyak ditemukan di lapangan, hingga banyak pula di antara mereka tidak mengetahui.

Pada hal sebagai seorang teknisi lapangan, apalagi sebagai seorang siswa atau mahasiswa, harus mengetahui dan menguasainya.

Sebagaimana telah dimaklumi bahwa ukuran besi yang terdapat di pasaran, banyak yang tidak memenuhi ukuran standar yang telah diatur dalam SII (Standar Industri Indonesia).

Misalnya besi Medan berbeda dengan besi Jawa, baik diameter maupun ukuran panjang. Di bawah ini sengaja diberikan contoh cara menghitung volume kayu dan gorong-gorong beton. Juga diturunkan ukuran-ukuran dan daftar baja, untuk dipergunakan seperlunya.

A. VOLUME KAYU

Untuk menentukan volume (isi) kayu, balok-balok/papan atau sejenisnya : Panjang x Lebar x Tebal.

Dengan rumus : $V = P \times L \times T$

V = Volume
P = Panjang
L = Lebar
T = Tinggi

Yang dimaksud dengan VOLUME KAYU M^3/BATANG ialah berapa m^3 isi kayu untuk setiap batang balok atau setiap helai papan, dan sejenisnya.

Dalam daftar terdapat kolom no. urut, ukuran penampang cm, ukuran luas penampang cm^2 dan panjang masing-masing 300, 400 dan 500 meter. Di bawah ini diberikan contoh nomor urut 1, 5, dan 21.

Perhatian no. urut 1.

Ukuran penampang 3 x 4 cm
Tebal = 3 cm = 0,03 m
Lebar = 4 cm = 0,04 m
Luas penampang = L x T
= 0,04 x 0,03
= 0,0012 m^2
Untuk panjang 300 m – Volume = 3 x 0,0012
= **0,0036 m^3**
Untuk panjang 400 m – Volume = 4 x 0,0012
= **0,0048 m^3**
Untuk panjang 500 m – Volume = 5 x 0,0012
= **0,006 m^3**

Volume di atas adalah volume (isi) untuk 1 batang ukuran 3 x 4 cm dengan panjang 3, 4, dan 5 m.

Perhatikan no. urut 5.

Ukuran penampang 8 x 12 cm
Tebal = 8 cm = 0,08 m
Lebar = 12 cm = 0,12 m
Luas penampang = L x T
= 0,12 x 0,08
= 0,0096 m^2
Untuk panjang 3 m – Volume = 3 x 0,0096
= **0,0288 m^3**
Untuk panjang 4 m – Volume = 4 x 0,0096
= **0,0384 m^3**
Untuk panjang 5 m – Volume = 5 x 0,0096
= **0,048 m^3**

Perhatikan no. urut 21.

Ukuran penampang 2 x 20 cm
Tebal = 2 cm = 0,02 m
Lebar = 20 cm = 0,20 m
Luas penampang = L x T
= 0,20 x 0,02
= 0,004 m^2
Untuk panjang 3 m – Volume = 3 x 0,004
= **0,012 m^3**
Untuk panjang 4 m – Volume = 4 x 0,004
= **0,016 m^3**
Untuk panjang 4 m – Volume = 5 x 0,004
= **0,02 m^3**

Dari tiga contoh di atas, anda akan dapat mencari volume dari bermacam-macam ukuran kayu, untuk volume 1 batang, 2 batang, dan n . . . batang.

Di bawah ini diberikan daftar bermacam-macam ukuran setiap batang dengan volume masing-masing.

DAFTAR : VOLUME KAYU/BATANG

NO.	Ukuran Penampang (Cm)	Luas Penampang (Cm²)	Jumlah m³ Dalam 1 Batang		
			PJ.3.00	PJ.4.00	PJ.5.00
1.	**3 x 4**	**0,0012**	**0,0036**	**0,0048**	**0,006**
2.	4 x 6	0,0024	0,0072	0,0096	0,012
3.	5 x 7	0,0035	0,0105	0,0140	0,0175
4.	6 x 12	0,0072	0,0216	0,0288	0,036
5.	**8 x 12**	**0,0096**	**0,0288**	**0,0384**	**0,048**
6.	10 x 10	0,01	0,03	0,04	0,05
7.	12 x 12	0,0144	0,0432	0,0576	0,0720
8.	11 x 11	0,0121	0,0363	0,0484	0,0605
9.	13 x 13	0,0169	0,0507	0,0676	0,0845
10.	14 x 14	0,0196	0,0588	0,0784	0,098
11.	15 x 15	0,0225	0,0675	0,09	0,1125
12.	20 x 20	0,04	0,12	0,16	0,2
13.	25 x 25	0,0625	0,1875	0,25	0,3125
14.	30 x 30	0,09	0,21	0,36	0,45
15.	35 x 35	0,1225	0,3675	0,49	0,6125
16.	40 x 40	0,16	0,48	0,64	0,8
17.	45 x 45	0,2025	0,6075	0,81	1,0125
18.	50 x 50	0,25	0,75	1	1,25
19.	75 x 75	0,5625	0,6875	2,25	2,8125
20.	100 x 100	1	3	4	5
21.	**2 x 20**	**0,0040**	**0,0120**	**0,016**	**0,02**
22.	3 x 20	0,0060	0,0180	0,024	0,03
23.	4 x 20	0,0080	0,0240	0,032	0,04
24.	2 x 25	0,0050	0,0150	0,02	0,025
25.	3 x 25	0,0075	0,0225	0,03	0,0375
26.	4 x 25	0,01	0,03	0,04	0,05

B. JUMLAH BATANG KAYU/m^3

Yang dimaksud dengan "BANYAK BATANG/M^3" ialah berapa jumlah batang kayu untuk setiap m^3 balok-balok, papan dan sejenisnya.

Untuk menentukan jumlah batang kayu setiap 1 m^3 lebih dulu ditentukan penampang kayu dan panjang. Di bawah ini diberikan contoh nomor urut 1, 5, dan 21, cara menghitung jumlah batang kayu untuk tiap m^3

Perhatikan no. urut 1.

Ukuran penampang 3 x 4 cm.
Tebal = 3 cm = 0,003 m
Lebar = 4 cm = 0,04 m
Luas penampang = L x T
= 0,04 x 0,03
= 0,0012 m^2

Panjang 3.00 meter — Volume = 3 x 0,0012 = 0,0036 m^3

$$\text{Banyak batang/m}^3 = \frac{1{,}00\ m^3}{0{,}0036\ m^3} = 277{,}77 \text{ batang}$$

Panjang 4.00 meter – Volume = 4 x 0,0012 = 0,0048 m^3

$$\text{Banyak batang/m}^3 = \frac{1{,}00\ m^3}{0{,}0048\ m^3} = 208{,}33 \text{ batang}$$

Panjang 5.00 meter – V = 5 x 0,0012 = 0,006 m^3

$$\text{Banyak batang/m}^3 = \frac{1{,}000\ m^3}{0{,}006\ m^3} = 166{,}66 \text{ batang}$$

Perhatikan no.urut 5.

Ukuran penampang 8 x 12 cm.
Tebal = 8 cm = 0,08 m
Lebar = 12 cm = 0,12 m
Luas penampang = L x T
= 0,12 x 0,08 = 0,0096 m^2

Panjang 3.00 meter – Volume = 3 x 0,0096 = 0,0288 m^3
Banyak batang/m^3 = 1,00 m^3/0,0288 m^3 = 34,722 btg
Panjang 4.00 meter – Volume = 4 x 0,0096 = 0,0384 m^3
Banyak batang/m^3 = 1,00 m^3/0,0384 m^3 = 26,04 batang
Panjang 5.00 meter – Volume = 5 x 0,0096 = 0,048 m^3
Banyak batang/m^3 = 1,00 m^3/0,048 m^3 = 20,83 batang

Perhatikan no. urut 21.

Ukuran penampang 2 x 20 cm.
Tebal = 2 cm = 0,02 m
Lebar = 20 cm = 0,20 m
Luas penampang = L x T
= 0,20 x 0,02 = 0,044 cm^2

Panjang 3.00 meter – Volume = 3 x 0,004 = 0,012 m^3
Banyak batang/m^3 = 1,00 m^3/0,012 m^3 = 83,33 batang
Panjang 4.00 meter – Volume = 4 x 0,004 = 0,018 m^3
Banyak batang/m^3 = 1,00 m^3/0,018 m^3 = 62,50 batang
Panjang 5.00 meter – Volume = 5 x 0,004 = 0,02 m^3
Banyak batang/m^3 = 1,00 m^3/0,02 m^3 = 50 batang

Dari tiga contoh di atas, anda akan dapat menghitung jumlah batang dalam 1 m^3 dari bermacam-macam ukuran kayu.

Di bawah ini diberikan daftar jumlah batang atau banyaknya kayu dalam 1 m^3.

DAFTAR : JUMLAH BATANG KAYU / m^2

NO.	Ukuran Penampang (Cm)	Luas Penampang (Cm^2)	Jumlah Batang / m^3		
			PJ.3	PJ.4	PJ.5
1.	**3 x 4**	**0,0012**	**277,77**	**208,33**	**166,66**
2.	4 x 6	0,0024	138,88	104,16	83,33
3.	5 x 7	0,0035	95,24	71,43	57,14
4.	6 x 12	0,0072	46,30	34,72	27,77
5.	**8 x 12**	**0,0096**	**34,72**	**26,04**	**20,83**
6.	10 x 10	0,01	33,33	25	20
7.	12 x 12	0,0144	23,15	17,36	13,88
8.	11 x 11	0,0121	27,55	20,66	16,53
9.	13 x 13	0,0169	19,72	14,79	11,83
10.	14 x 14	0,0196	17,00	12,76	10,20
11.	15 x 15	0,0225	14,81	11,11	8,88
12.	20 x 20	0,04	8,33	6,25	5
13.	25 x 25	0,0625	5,33	4	3,20
14.	30 x 30	0,09	3,70	2,77	2,22
15.	35 x 35	0,1225	2,12	2,04	1,63
16.	40 x 40	0,16	2,08	1,56	1,25
17.	45 x 45	0,2025	1,65	1,23	0,99
18.	50 x 50	0,25	1,33	1,00	0,80
19.	75 x 75	0,5625	0,59	0,44	0,35
20.	100 x 100	1	0,33	0,25	0,20
21.	**2 x 20**	**0,0040**	**83,33**	**62,50**	**50**

NO.	Ukuran Penampang (Cm)	Luas Penampang (Cm^2)	Jumlah Batang / m^3		
			PJ.3	PJ.4	PJ.5
22.	3 x 20	0,0060	55,55	41,66	33,33
23.	4 x 20	0,0080	41,66	31,25	25,00
24.	2 x 25	0,0050	66,66	50	40
25.	3 x 25	0,0075	44,44	33,33	26,66
26.	4 x 25	0,01	33,33	25	20

C. VOLUME GORONG-GORONG

Gorong-gorong atau pipa beton pada umumnya digunakan untuk mengalirkan air dari suatu tempat yang lebih rendah. Tapi dapat juga dipergunakan untuk keperluan lain seperti pondasi sumur. Panjang gorong-gorong biasanya 1,00 meter dengan diameter berbeda-beda.

Volume gorong-gorong atau cincin ditentukan oleh :

d1 = diameter luar = 2 r1
d2 = diameter dalam = 2 r2
t = tebal cincin
r2 = ½ x d2
r1 = r2 + t
π = 3,14

Luas cincin $\pi \times (r1^2 - r2^2)$
Volume = Panjang $\times \pi \times (r_1^2 - r_2^2)$

Di bawah ini diberikan beberapa contoh menghitung Volume Gorong-gorong, berikut daftar yang telah disederhanakan.

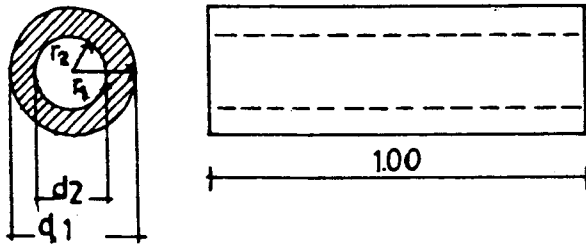
Contoh 1 no. urut 1.

Diketahui : d2 = 15 cm
t = 7 cm
p = 1.00 cm

Carilah isi gorong-gorong beton

Jawaban :
d2 = 15 cm = 0,15 m
t = 7 cm = 0,07 m
r2 = ½ x d2 = ½ x 0,15 = 0,075 m
r1 = r2 + t
= 0,075 + 0,07
= 0,145 m

Luas penumpang cincin = $\pi \times (r1^2 - r2^2)$
= $3,14 \times (0,145^2 - 0,075^2)$
= 3,14 x (0,012025 – 0,005625)
= 3,14 x 0,0154 = 0,048356 m^2

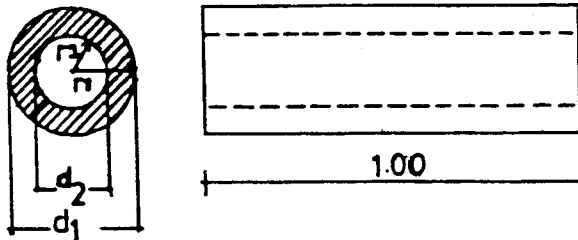
Volume = 1,00 x 0,048356
= 0,048356 m^3 = **0,0484 m^3**

Contoh 2 no. urut 9.

Diketahui : d2 = 60 cm
t = 10 cm
p = 1.00 cm

Carilah isi gorong-gorong beton

Jawaban : d2 = 60 cm = 0,60 m
t = 10 cm = 0,10 m
r2 = ½ x d2 = ½ x 0,60 = 0,30 m
r1 = r2 + t
= 0,30 + 0,10
= 0,40 m

Luas penampang cincin = π x ($r1^2 - r2^2$)
= 3,14 x ($0,40^2 - 0,30^2$)
= 3,14 x (0,016 – 0,09)
= 3,14 x 0,017 = 0,2198 m^2

Volume = 1,00 x 0,2198 = **0,2198 m^3**

DAFTAR : VOLUME GORONG-GORONG

NO.	d2 cm	Tebal cm	rl cm	r2 m	Luas m^2	Volume m^3
1	**15**	7	**0,145**	**0,075**	0,038358	0,0484
2.	20	7	0,17	0,10	0,0593	0,0593
3.	25	7	0,195	0,125	0,070336	0,0703
4.	30	7	0,22	0,15	0,081326	0,0813

NO.	d2 cm	Tebal cm	rl cm	r2 m	Luas m^2	Volume m^3
5.	35	8	0,255	0,175	0,108016	0,1080
6.	40	8	0,28	0,20	0,120576	0,1210
7.	45	8	0,305	0,225	0,133136	0,1331
8.	50	10	0,35	0,25	0,1884	0,1884
9.	**60**	**10**	**0,40**	**0,30**	**0,2198**	**0,2198**
10.	70	10	0,45	0,35	0,2512	0,2512
11.	75	10	0,475	0,375	0,2669	0,2669
12.	80	12	0,52	0,40	0,346656	0,3467
13.	90	12	0,57	0,45	0,384336	0,3843
14.	100	10	0,35	0,25	0,1884	0,1884

2. UKURAN

A. LUAS.

1 sq mile/square	=	640 acres	=	259 ha
1 sq yard/persegi	=	9 sq feet	=	0,83613 m^2
1 sq foot	=	144 sq inch	=	0,0929 m^2
1 sq inch	=	6,452 cm^2		
1 acre	=	160 roods	=	0,4047 ha
1 rood	=	40 rods	=	0,10117 ha
1 sq foot/acre			=	0,22957 m^2/ha
1 lb/sq inch			=	0.07031 kg/cm^2

1 km^2	=	100 ha	=	0,3861 sq miles
1 ha	=	10000 m^2	=	2,4711 acres
1 are	=	100 m^2	=	1076,4 sq geet
1 ca	=	1 m^2	=	1,1960 sq yards
1 cm^2	=	0.00001 m^2	=	0,155 sq inches
1 ha	=	0.01 km^2	=	9,8843 roods
1 m^2/ha			=	4,3539 foot/acre
1 kg/cm^2			=	14,2 lb/sp inch

B. ISI

1 cunit	=	100 cub feet	=	2,8317 m^3
1 load/muatan	=	50 cub feet	=	1,4159 m^3
1 snnit	=	2 load		
1 cub yard	=	27 cub feet	=	0,7646 m^3
1 cub feet	=	1728 cub inch	=	0,02832 m^3
1super foot	=	8,333 cub feet	=	0,00236 m^3
1 cub inch			=	16,387 cm^3
1 m^3	=	1000 liter	=	0,35315 cunit
1 m^3	=	1000 dm^3	=	0,70626 load

1 m^3 = 1 k liter = 1,3080 cub yard
1 m^3 = 10 hl = 35,315 cub feet
1 liter = 0,001 m^3 = 0,42376 super feet
1 dm^3 = 1 liter = 61,024 cub inches
1 hl = 0.1 m^3 = 2,75 bushel
1 dal = 0.01 m^3 = 2,20 gallons (I)
1 liter = 0,27597 bushel
1 liter = 0,2642 gallon (A)
1 liter = 0,21998 gallon (B)
1 liter = 1,0566 quarts
1 cm^3 = 0.11 = 0,07 gill
1 cm^3 = 0.0000011 = 0,061024 cub inc
1 m^3 = 0,27589 cord
1 m^3/ha = 14,291 cub feet/acre
1 quater = 8 bushels = 2,909 hl
1 barrel = 31,5 gallon = 1,432 hl
1 bushel = 8 gallon = 36,368 dm^3
1 bushel = 4 pecks
1 peck = 2 gallons = 9,092 dm^3
1 gallon (A) = 4 quart = 4,546 dm^3
1 gallon = 1 gantang
1 quart (A) = 2 pints = 0,9463 dm^3
1 piat = 4 gills = 0,4732 dm^3
1 gill = 20 fluid = 141,983 dm^3
1 cub inch = 16,337 cm^3
1 cord (4' x 4' x 8) = 128 cub feet = 3,6246 cm^3
1 hogshead = 2 barrel = 2,864 hl
1 el = 45 ins
1 cunit = 18 ins
1 hand = 4 ins
1 cub feet/acre = 0,069974 m^3/ha

C. BERAT

1 Long ton = 2240 lbs = 1016,048 kg
1 Long ton = 20 cwt
1 Short ton = 2000 lbs = 907,18 kg
1 central = 100 lbs = 90,718 pon
1 cwt = 8 stone = 50,805 kg
1 quarter = 2 stone = 12,70 kg
1 stone = 14 lbs = 6,35 kg
1 pound (lb) = 16 oz = 453,592 gr
1 pound = 7000 grains
1 ounce = 16 drams = 28,35 gr
1 dram = 1,77 gr
1 grain = 0,0648 gr

1 penny weight	=	24 grams	=	1,55552 gr
1 lb	=	pound		
1 cwt	=	hundredweight		
1 oz	=	ounce		

1 ton	=	1000 kg	=	0,98421 long ton
1 ton	=	16,8 pikuls	=	1,102 short ton
1 ton	=	1000 kg	=	2204,6 lbs
1 quintal	=	100 kg	=	1,968 cwt
1 kg	=	2 pond	=	35,27 oz
1 pond	=	5 ons		
1 pond	=	500 gr		
1ons	=	10 lood		
1 ons	=	100 gr		
1 load	=	10 gr	=	5,64 drams
1 gr	=	berat dari 1 cm^3 air distilasi dengan 4°C	=	15,432 grains
1 gr	=	0.035274 ounce		
1 pikul	=	133,33 lbs		
1 kati	=	5,6 lbs		
1 gantan				

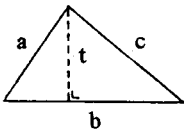
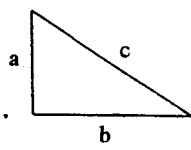
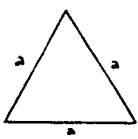
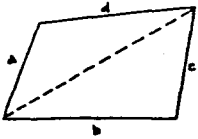
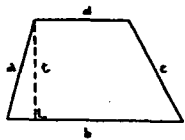
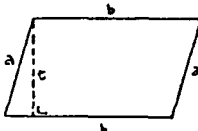
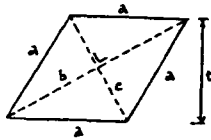
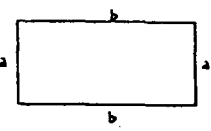
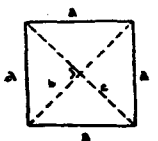
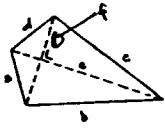
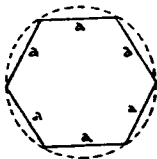
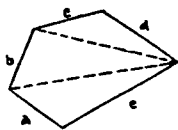
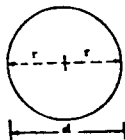
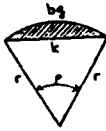
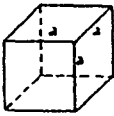
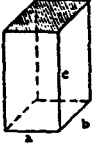
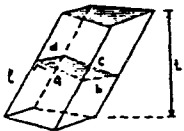
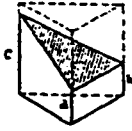
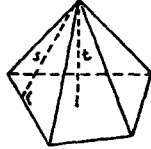
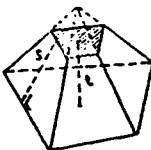
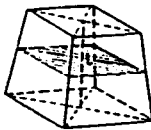
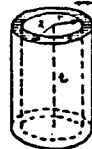
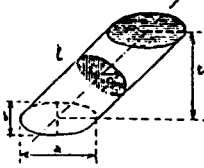
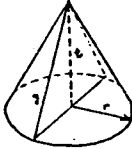
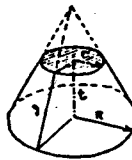
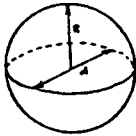
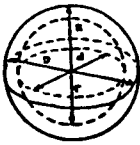
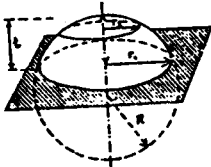
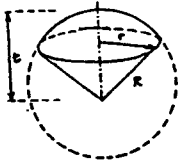
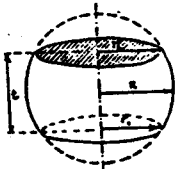
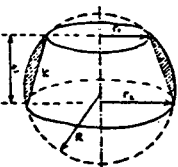
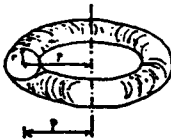
D. PANJANG

1 N mile	=	6080 feet	=	1,8532 km
1 mile	=	5280 feet	=	1,6093 km
1 milte	=	1760 yard		
1 yard	=	3 feet	=	0,9144 m
1 foot	=	12 inch	=	0,3048 m
1chain/rantai	=	66 feet	=	20,117 m
1 chain	=	792 inch		
1 cable/kawat	=	10 fathoms	=	18,288 m
1 cablle	=	60 feet		
1 rod pole/tongkat	=	16,5 feet	=	4,005 m
1 rod pole	=	0,25 chain		
1 fathom/mengukur dalam	=	6 feet	=	1.829 m.
1 link/mata rantai	=	7.29 inch		
1 link	=	0,01 chain	=	0,2012 m
1 inch			=	2,540 cm

1 km	=	1000 m	=	0,5396 N mile
1 km	=	19 hm	=	0,62137 mile
1 hm	=	10 dam	=	10,936 yards
1 m	=	10 dm	=	2,0936 yards
1 m	=	100 cm	=	3281 feet
1 m	=	1000 mm	=	0,0497 chain
			=	0,0547 cable

		= 0,2498 rod pole
		= 0,547 fathom
		= 4,9702 link
	= 0.01 m	= 0,39370 inches
1 m	$= \frac{1}{40 \text{ juta}}$ lingkaran dunia	
1 u	= 0,000001 m	

3. DAFTAR BAJA

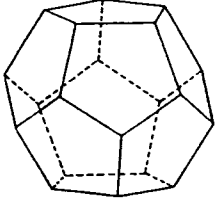
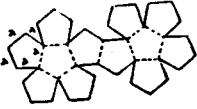
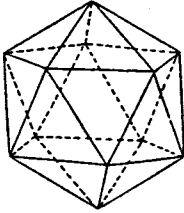
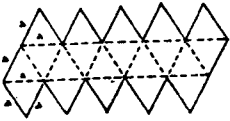
Penampang dan Bobot Batang Persegi dan Batang Bulat

ukuran	□		○		ukuran	□		○	
d mm	F cm²	G kg/m	F cm²	G kg/m	d mm	F cm²	G kg/m	F cm²	G kg/m
5	0,25	0,20	0,20	0,15					
6	0,36	0,28	0,28	0,22	31	9,61	7,54	7,55	5,93
7	0,49	0,38	0,38	0,30	32	10,24	8,04	8,04	6,31
8	0,64	0,50	0,50	0,39	33	10,89	8,55	8,55	6,71
9	0,81	0,64	0,64	0,50	34	11,58	9,07	9,08	7,13
10	1,00	0,79	0,79	0,62	35	12,25	9,62	9,62	7,55
11	1,21	0,95	0,95	0,75	36	12,96	10,17	10,18	7,99
12	1,44	1,13	1,13	0,89	37	13,69	10,75	10,75	8,44
13	1,69	1,33	1,33	1,04	38	14,44	11,34	11,34	8,9
14	1,96	1,54	1,54	1,21	39	15,21	11,94	11,95	9,38
15	2,25	1,77	1,77	1,39	40	16,00	12,56	12,57	9,87
16	2,58	2,01	2,01	1,58	42	17,64	13,85	13,85	10,88
17	2,89	2,27	2,27	1,78	44	19,36	15,20	15,21	11,94
18	3,24	2,54	2,54	2,00	46	21,16	16,61	16,62	13,05
19	3,81	2,83	2,83	2,23	49	23,04	18,09	18,10	14,21
20	4,00	3,14	3,14	2,46	50	25,00	19,63	19,64	15,41
21	4,41	3,46	3,46	2,72	52	27,04	21,23	21,24	16,87
22	4,84	3,80	3,80	2,98	54	29,16	22,89	22,90	17,98
23	5,29	4,15	4,15	3,26	56	31,36	24,62	24,83	19,33
24	5,76	4,52	4,52	3,55	58	33,84	26,41	26,42	20,74
25	6,25	4,91	4,91	3,85	60	38,00	28,26	28,27	22,2
26	6,78	5,31	5,31	4,17	62	28,44	30,18	30,19	23,7
27	7,29	5,72	5,73	4,48	64	40,96	32,15	32,17	25,25
28	7,64	6,15	6,16	4,83	66	43,58	34,19	34,21	26,88
29	8,41	6,60	6,61	5,18	68	46,24	36,30	36,32	28,51
30	9,00	7,07	7,07	5,55	70	49,00	38,47	38,48	30,21

Penampang dan Bobot Batang Persegi dan Batang Bulat (Lanjutan)

ukuran	□		○		ukuran	□		○	
d mm	F cm²	G kg/m	F cm²	G kg/m	d mm	F cm²	G kg/m	F cm²	G kg/m
72	51,84	40,69	40,72	31,96	155	240,25	188,60	188,69	148,12
74	54,76	42,99	43,01	33,76	160	256,00	200,96	201,06	157,83
76	57,76	45,34	45,38	35,61	165	272,25	213,72	213,83	167,85
78	60,84	47,76	47,78	37,51	170	289,00	226,87	226,98	178,18
80	64,00	50,24	50,27	39,46	175	306,25	240,41	240,53	188,81
82	67,24	52,78	52,81	41,46	180	324,00	254,34	254,47	199,76
84	70,58	55,39	55,42	43,50	185	342,25	268,66	268,80	211,01
86	77,44	60,79	60,82	45,60	195	361,00	283,39	283,53	222,57
88	77,44	60,79	60,82	47,74	195	380,25	298,50	298,65	234,44
90	81,00	63,59	63,62	49,94	200	400,00	314,00	314,16	246,61
92	84,64	66,44	66,48	52,18	205	420,25	329,90	330,08	259,10
94	88,36	69,36	69,40	54,48	210	441,00	346,19	346,36	271,89
96	92,16	72,35	72,38	56,82	215	462,25	362,87	383,05	285,00
98	96,04	75,39	75,43	59,21	220	484,00	379,94	380,13	298,40
100	100,00	78,50	78,54	61,65	225	506,25	397,40	397,61	312,12
105	110,25	86,55	86,59	67,97	230	529,00	415,27	415,48	326,15
110	121,00	94,99	95,03	74,60	235	552,25	433,52	433,74	340,48
115	132,25	103,82	103,87	81,54	240	576,00	452,16	452,39	355,43
120	144,00	113,04	113,10	88,78	245	600,25	471,20	471,44	370,08
125	156,25	122,68	122,72	96,33	250	625,00	490,63	490,87	385,34
130	169,00	132,67	132,73	104,20	260	676,00	530,66	530,93	418,78
135	182,25	143,07	143,14	112,36	270	729,00	572,27	572,36	449,46
140	196,00	153,86	153,04	120,84	280	784,00	615,44	615,72	483,37
145	210,25	165,05	165,13	129,63	290	841,00	660,19	660,52	518,51
150	225,00	176,63	176,72	138,72	300	900,00	706,50	706,86	554,88
					310	961,00	754,39	754,77	592,49
					320	1.024,00	803,84	804,25	831,34
					330	1.089,00	854,87	855,30	871,41
					340	1.156,00	907,46	907,92	712,72
					350	1.225,00	961,63	962,11	755,26

4. RUMUS-RUMUS PRAKTIS

A. BIDANG DATAR

No.	NAMA BIDANG DATAR	ARTI HURUF-HURUF	K = keliling L = luas
1.	SEGI TIGA	a, b dan c = sisi t = tinggi S = ½ keliling	K = a + b + c = 2 S L = b x ½ t = S (S - a) (S - b) (S - c)
2.	SEGI TIGA SIKU-SIKU	a, b dan c = sisi	K = a + b + c L = ½ a.b.
3.	SEGI TIGA SAMA SISI	a = sisi-sisi	K = 3.a. L = ¼ a 2 3

No.	NAMA BIDANG DATAR	ARTI HURUF-HURUF	K = keliling L = luas
4.	SEGI EMPAT	a, b c dan d = sisi	K = a + b + c + d L = Jumlah dua buah segi tiga.
5.	TRAPESIUM	a, b, c dan d = sisi t = tinggi	K = a + b + c + d L = ½ (d + b) t
6.	JAJARAN GENJANG	a dan b = sisi t = tinggi	K = 2 (a + b) L = b x t
7.	BELAH KETUPAT	a = sisi b dan c = diagonal t = tinggi	K = 4 a L = a.t = ½ b.c
8.	EMPAT PERSEGI PANJANG	a dan b = sisi	K = 2 (a + b) L = a.b.
9.	BUJUR SANGKAR	a = sisi b dan c = diagonal	K = 4 a L = a^2 = ½ b.c.

No.	NAMA BIDANG DATAR	ARTI HURUF-HURUF	K = keliling L = luas
10.	SEGI EMPAT GARIS SUDUT MENYUDUT SIKU	a, b, c dan d = sisi a dan f = garis sudut menyudut.	K = a + b + c + d L = ½ e.f.
11.	SEGI ENAM BERATURAN	a = sisi	K = 6 a L = 3/2 a 2 V 3
12.	SEGI BANYAK	a, b, c, dan e = sisi	K = Jumlah sisi = a + b + c + d + e L = Jumlah luas segi tiga-segi tiga
13.	LINGKARAN	r = jari-jari (radius) d = diameter (garis tengah) = ½ d²	K = 2 π r L π r²
14.	SEKTOR/JURING	r = jari-jari p = sudut sektor	K = 2r + π/360 x r π r L = π/360 x p r²
15.	TEMBERENG	p = sudut sektor k = tali busur bg = sisi lengkung tembereng r = jari-jari	K = k + bg = k + π/360 x 2 π r L = luas sektor - luas segi tiga = (π/360 x π r²) - luas

No.	NAMA BIDANG DATAR	ARTI HURUF-HURUF	K = keliling L = luas
16.	ELLIPS	a = sumbu panjang b = sumbu pendek	K = ½π (a + b) L = ¼ π a.b.
17.	SEGI BANYAK BERATURAN	Jumlah sudut segi n = (n – 2) 180° Besar setiap sudut = $\frac{(n-2)\,180^\circ}{n}$ Jumlah garis sudut menyudut suatu segi n = ½ n (n – 3) Keterangan : an = sisi segi banyak n dalam yang beraturan a_{2n} = sisi segi banyak 2n dalam yang beraturan an = sisi segi banyak luar yang beraturan R = radius lingkaran luar. $a_3 = R\sqrt{3}$ at = R $a_4 = R\sqrt{2}$ $a_8 = R\sqrt{2-\sqrt{2}}$ $a_5 = \frac{1}{2}R\sqrt{10-2\sqrt{5}}$ $a_{12} = R\sqrt{2-\sqrt{3}}$ Rumus pergandaan : $a_{2n} = \sqrt{2R2 - R\sqrt{4R2 - an2}}$ $A_n = \frac{2_{an} \cdot R}{\sqrt{(4R^2 - a_n^{\,2})}}$	

B. BENDA / RUANG

No.	BENDA RUANG NAMA BENDA	ARTI HURUF-HURUF	I = Isi Lk = luas keliling L = luas sisi
1.	PRISMA	t = tinggi La = Luas atas a, b dan c = rusuk	I = La x t Lk = (a + b + c) t L = (a + b + c) t + 2 La

No.	BENDA RUANG NAMA BENDA	ARTI HURUF-HURUF	I = Isi Lk = luas keliling L = luas sisi
2.	KUBUS/HEKAEDER	a = rusuk	I = a^3 Lk = $4\,a^2$ L = $6\,a^2$
3.	PARALEL EPIPEDUM TEGAK/BALOK	a, b dan c = rusuk-rusuk yang bertemu di satu titik.	I = abc Lk = 2 (ac + bc) L = 2 (ab + ac + bc)
4.	PRISMA MIRING	a, b, c dan = rusuk irisan normal. l = rusuk = La.t t = tinggi Lk N = luas irisan normal La = luas alas	I = N.1. = (a + b + c + d) 1 L = (a + b + c + d) 1 + 2 La
5.	PRISMA SEGI TIGA TERPANCUNG	a, b, dan c = rusuk tegak La = luas alas	I = La x 1/3 (a + b + c) Lk = luas ketiga sisi tegak. L = luas alas + luas pancungan + luas ketiga sisi tegak.
6.	LIMAS	La = luas alas t = tinggi s = tinggi bidang sisi (apothema)	I = 1/3 x La x t Lk = keliling alas x ½ s L = Lk + La
7.	LIMA TEMPANCUNG	La = luca bidang alas Lp = luas bidang pan-cungan (bidang atas) t = tinggi s = tinggi bidang sisi (apothema)	I = 1/3t x (La + Lp V La.Lp) Lk = keliling La x ½ s L = Lk + La + Lp

No.	BENDA RUANG NAMA BENDA	ARTI HURUF-HURUF	I = Isi Lk = luas keliling L = luas sisi
8.	OBELIESK/PRISMOIDE	La = luas bidang alas Lp = luas bidang puncak Lt = luas irisan tengah t = tinggi	$I = 1/6\, t\,(La + Lp + 4\, Lt)$ Lk = jumlah luas keseluruhan sisi tegak. $L = Lk + La + Lp$
9.	SILINDER/TABUNG	r = jari-jari (radius) alas La = luas alas = πr^2 t = tinggi	$I = \pi (R^2 - r^2)\, t$ $= \pi d\, (2R - d)\, t$ $= \pi d\, (2r + d)\, t$ $Lk = (2 \pi R + 2 \pi r)\, t$ $L = Lk + 2\, (\pi R^2 = \pi r^2)$
10.	SILINDER BERLUBANG/ PIPA	R = jari-jari (radius) luar. r = jari-jari (radius) dalam t = tinggi d = tebal kulit = R - r	$I = La \times t$ $= \pi r^2 \times t$ $Lk = 2 \pi r \times t$ $L = Lk + 2\, La$
11.	SILINDER MIRING	r = jari-jari (radius) irisan normal (tegak) l = panjang garis pelukis t = tinggi Li = luas irisan normal (tegak) La = luas alas.	$I = Li \times l$ $= \pi r^2 \times l$ $= \frac{1}{4} \pi\, abt.$ $Lk = 2 \pi r \times l$ $L = Lk + 2\, La$ $= 2 \pi r.l + \frac{1}{4} \pi\, a.b.$
12.	KERUCUT	La = luas bidang alas r = jari-jari (radius) bidang alas t = tinggi Lk g = garis pelukis (apothema)	$I = 1/3\, La.t$ $= 1/3\, \pi r^2.t$ $g = \sqrt{(r^2 + t^2)}$ $= \pi r.g$ $= 2 \pi r.g + \pi r^2$
13	KERUCUT TERPANCUNG	R = jari-jari (radius) bidang alas r = jari-jari (radius) bidang alas t = tinggi g = garis pelukis (apothema) La = luas alas. Lp = luas puncak.	$I = 1/3\, \pi t\, (R^2 + r^2 + Rr)$ $g = \sqrt{[t^2 + (R - r)^2]}$ $Lk = \pi g\, (R + r)$ $L = Lk + La + Lp$ $= [\pi g\, (R + r)] + \pi r^2 + \pi r^2$

No.	BENDA RUANG NAMA BENDA	ARTI HURUF-HURUF	I = Isi Lk = luas keliling L = luas sisi
14.	BOLA	R = jari-jari (radius) d = 2 R = garis tengah Lk = $4 \pi R^2$ = πd^2	I = $4/3 \pi (R^3 - r^3)$ = $1/6 \pi d^3$
15.	BOLA BERLUBANG	R = jari-jari (radius) luas. r = jari-jari (radius) dalam D = garis tengah luar. d = garis tengah dalam.	I = $4/3 \pi (R^3 - r^3)$ = $1/6 \pi (D^3 - d^3)$ Lk luas = $4 \pi R^2 = \pi D^2$ Lk dalam = $4 \pi r^2 = \pi d^2$
16.	TEMBERENG BOLA	R = jari-jari (radius) bola t = tinggi temberreng r_1 dan r_2 = jari-jari bidang dasar La = luas bidang dasar (alas).	I = $1/ \pi t (3 r_1^2 + 3r_2^2 + t^2)$ Lk = $2 \pi R.t$ Lk = $2 \pi R.t.$ L = Lk + La = $2 \pi Rt + \pi R 1^2$
17.	JURING BOLA	R = jari-jari (radius) bola r = jari-jari dasar tembereng bola. t = tinggi juring. La = luas alas tembereng.	I = $2/3 \pi R^2 t$ L = $2 \pi Rt + \pi rR$
18.	KERATAN BOLA	R = jari-jari (radius) bola r1 = jari-jari (radius) dasar r2 = jari-jari (radius) puncak. t = tinggi La = luas dasar. Lp = luas puncak.	I = $½ \pi r_1^2 + ½ \pi r_2^2 + 1/6 \pi t^3$ Lk = $2 \pi Rt$ L = Lk + La + Lp = $2 \pi Rt + \pi r_1^2 + \pi r_2^2$

No.	BENDA RUANG NAMA BENDA	ARTI HURUF-HURUF	I = Isi Lk = luas keliling L = luas sisi
19.	CINCIN BOLA	R = jari-jari (radius) bola r_1 = jari-jari (radius) puncak r_2 = jari-jari (radius) dasar. t = tinggi cincin. k = panjang tali busur.	$I = 1/6\,\pi\,t.k^2$ Lk luar = $2\,\pi\,Rt$ Lk dalam = $\pi\,k\,(r_2 + r_1)$ L = Lk luar + Lk dalam $= 2\,\pi\,Rt + \pi\,k\,(r_2 + r_1)$
20.	TORUS	r = jari-jari (radius) penampang terus p = jarak titik pusat penampang torus dengan titik pusat lingkaran torus.	$I = \pi\,r^2.2\,\pi\,p$ $L = 2\,\pi\,r.2\,\pi\,p$

C. BIDANG BANYAK BERATURAN

No.	Nama Bidang Banyak Beraturan	I = isi L = luas sisi r = radius bola dalam R = radius bola luar a = rusuk
1.	BIDANG EMPAT BERATURAN (TETRAELER)	$I = 1/12\,a^3\sqrt{2}$ $L = a^2\sqrt{3}$ $r = 1/12\,a\sqrt{6}$ $R = 1/4\,a\sqrt{6}$ bukaan
2.	BIDANG DELAPAN BERATURAN (ORTAEDER)	$I = 1/3\,a^3\sqrt{2}$ $L = 2\,a^2\sqrt{3}$ $r = 1/6\,a\sqrt{6}$ $R = ½\,a\sqrt{2}$ bukaan

No.	Nama Bidang Banyak Beraturan	I = isi L = luas sisi r = radius bola dalam R = radius bola luar a = rusuk
3.	BIDANG DUA BELAS BERATURAN (DODECAEDER)	$I = \frac{1}{4} a^3 (15 + 7\sqrt{5})$ $L = 3 a^2 \sqrt{25} + 10\sqrt{5}$ $r = 1/20\ 2 \sqrt{(250 + 110\sqrt{5})}$ $R = \frac{1}{4} a (1 + \sqrt{5}) \sqrt{3}$ bukaan
4	BIDANG DUA PULUH BERATURAN (ICOSAEDER)	$I = 5/12\ a^3 (3 + \sqrt{5})$ $L = 5 a^2 \sqrt{3}$ $r = 1/12\ a (3 + \sqrt{5}) \sqrt{3}$ $R = \frac{1}{4} a \sqrt{(10 + 2\sqrt{5})}$ bukaan

DAFTAR PUSTAKA

1. Ars. Group : *PENGETAHUAN ANGGARAN DAN BORONGAN BANGUNAN*, Penerbit Ars. Group.
2. Dwan Teknik Pembangunan Indonesia : *PERATURAN UMUM TENTANG HUBUNGAN KERJA ANTARA AHLI DAN PEMBERI TUGAS.*
3. Dirjen Cipta Karya DPU : *TEKNIK BANGUNAN PERUMAHAN SEDERHANA*, Penerbit DJCK Dept. P.U.
4. Dir. Penyelidikan Masalah Bangunan : *PERATURAN BANGUNAN NASIONAL.*
5. Mukomuko JA, Ir. : *DASAR PENYUSUNAN ANGGARAN BIAYA BANGUNAN*, Penerbit CV. Gaya Media Pratama.
6. Rudi Gunawan Ir. : *PENGANTAR ILMU BANGUNAN*, Penerbit CV. Pelajar Bandung 1967.
7. Soed. Dirjosaputra : *PETUNJUK UNTUK PEMBORONG*, Penerbit Bharatara Jakarta 1972.
8. Soekemi Drs, dkk. : *PENDAHULUAN ILMU UKUR RUANG*, Penerbit CV. Pelajar Bandung 1967.
9. Soewardji Tandio Soegondo : *ILMU BAHAN BANGUNAN*, Penerbit Tiga Solo.
10. Sukoaji M, BSc. : *PENGETAHUAN INDUSTRI DAN RENCANA ANGGARAN*, Penerbit DPMK Jakarta.
11. Zacharijas Lambri : *DAFTAR BAJA*, Penerbit Buku Teknik H. Stam.

H. Bachtiar Ibrahim lahir Tahun 1934 di Surian Kecamatan Pantai Cermin Kabupaten Solok Propinsi Sumatera Barat.

Riwayat ringkas pendidikan dan profesi sebagai berikut :

- Sekolah Desa zaman Jepang Tahun 1943, dan tamat Tahun 1950/1951 sesudah pemulihan Kemerdekaan.
- Tahun 1953 menamatkan pelajaran di STP (Sekolah Teknik Pertama) di Solok.
- Pada Tahun yang sama melanjutkan pelajaran ke ST. IV Tahun di Bukit Tinggi, Tamat tahun 1956.
- Tahun 1964 menamatkan pelajaran di STM Negeri Padang, dan diangkat menjadi Guru ST. (Sekolah Teknik) 3 Tahun di Muara Labuh Kabupaten Solok.
- Pada Tahun 1974 menyelesaikan Sarjana Muda Pendidikan Teknik jurusan Arsitektur.
- Tahun 1977 mengikuti TTUC (Technical Teacher Uprading Centre) di Bandung.
- Tahun 1978 bertugas di STM Negeri 2 Padang, dan Tahun 1979 bertugas di BLPT (Balai Latihan Pendidikan Teknologi) di Padang.
- Awal Tahun 1980, di samping mengajar sebagai Instruktur BLPT, berwiraswasta sebagai pimpinan CV. GUNUNG INTAN KONSULTANT yang bergerak di bidang Jasa Perencanaan dan Pengawasan.
- Tahun 1986 dengan rahmat Allah dan karunia-NYA, naik haji bersama keluarga.
- Tahun 1993 pensiun sebagai Pegawai negeri, dan mendirikan Yayasan Pendidikan dan Pelatihan Teknik Praktisi (HBI Group).